

# REZONATORY, FILTRY I GENERATORY KWARCOWE

DRUGIE WYDANIE  
ZMIENIONE I UZUPEŁNIONE



WYDAWNICTWA PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO „WEMA”  
WARSZAWA 1974

Opracowanie

inż. JÓZEF SMAGA  
mgr inż. BRONISŁAW WĄTRÓBSKI

Recenzent

mgr inż. JAN GRZYBOWSKI

Redaktor

inż. JÓZEF RATAJSKI

Redaktor techniczny

GIZELLA SPRUCH

Korektor

MAŁGORZATA TURCZYNIAK

---

WPM „Wema”. Warszawa 1974 r. Wydanie II.

Nakład 10 600+100 egz. Ark. wyd. 16,4. Ark. druk. 19,5.

Papier druk. kl. III 80 g A1.

Oddano do składania w lutym 1974 r.

Druk ukończono w grudniu 1974 r.

Zam. 126/73-1-WA/K.

Olsztynskie Zakłady Graficzne w Olsztynie, Lz. 532/B W-102/0152.

Numer karty	Typ	Częstotliwość
12-74/1	RS2301 ... RS2308	17 ... 61 MHz
14-74/1	RS2501 ... RS2508	20 ... 125 MHz
15-74/1	RS2701 ... RS2708	100 ... 175 MHz
16-74/1	RS2901 ... RS2908	5 ... 175 MHz
17-74/1	RS1001 ... RS1018	500 ... 30 000 kHz
18-74/1	RS1002A ... RS1018A	500 ... 30 000 kHz
19-74/1	RS1201 ... RS1208	10 ... 61 MHz
20-74/1	RS1202A ... RS1208A	10 ... 61 MHz
21-74/1	RS1401 ... RS1408	50 ... 100 MHz
22-74/1	RS1402A ... RS1408A	50 ... 100 MHz
23-74/1	RS1601 ... RS1618	500 kHz ... 100 MHz
24-74/1	RS1101 ... RS1118	10 ... 61 MHz
25-74/1	RS1301 ... RS1308	10 ... 61 MHz
26-74/1	RS1501 ... RS1518	10 ... 61 MHz
27-74/1	RS2201 ... RS2208	17 ... 61 MHz
28-74/1	RS2401 ... RS2408	50 ... 125 MHz
29-74/1	RS2601 ... RS2608	100 ... 175 MHz
30-74/1	RS2801 ... RS2808	5 ... 175 MHz
31-74/1	RS3001 ... RS3008	5 ... 20 MHz
32-74/1	RS3201 ... RS3208	17 ... 61 MHz
33-74/1	RS3401 ... RS3408	50 ... 125 MHz
34-74/1	RS3601 ... RS3608	100 ... 175 MHz
35-74/1	RS3801 ... RS3808	5 ... 175 MHz
36-74/1	RS4001 ... RS4018	10 ... 30 MHz
37-74/1	RS4101 ... RS4308	28 ... 175 MHz
38-74/1	RS40N1 ... RS43N1	10 ... 175 MHz
39-74/1	RS2001 ... RS3018	5 ... 20 MHz
40-74/1	RS2002/A ... RS3028/A	5 ... 20 MHz
41-74/1	RS2201 ... RS3208	17 ... 61 MHz
42-74/1	RS2201/A ... RS3211/A	17 ... 61 MHz
43-74/1	RS2401 ... RS3408	50 ... 125 MHz
44-74/1	RS2401/A ... RS3408/A	50 ... 125 MHz
45-74/1	RS2601 ... RS3608	100 ... 175 MHz
46-74/1	RS20N1 ... RS38N1	5 ... 175 MHz
47-74/1	RS2101 ... RS3118	5 ... 20 MHz

**SPIS TREŚCI**

**Wiadomości ogólne**

**WSTĘP**

**1. Rezonatory kwarcowe**

- 1.1. Wiadomości ogólne
- 1.2. Objaśnienia symboli literowych
- 1.3. Zasada działania
- 1.4. Częstotliwość znamionowa ( $f_0$ )
- 1.5. Częstotliwość pracy ( $f_w$ )
- 1.6. Tolerancja częstotliwości ( $\Delta f/f_0$ )
- 1.7. Zależność częstotliwości od temperatury
- 1.8. Starzenie
- 1.9. Rezystancja dynamiczna ( $R_1$ )
- 1.10. Obciążanie
- 1.11. Podział i oznaczanie
- 1.12. Przykłady oznaczania
- 1.13. Konstrukcja rezonatorów kwarcowych
- 1.13.1. Płytki kwarcowe
- 1.13.2. Płytki kwarcowe o cięciu AT
- 1.13.3. Płytki kwarcowe o cięciu BT
- 1.13.4. Płytki kwarcowe o cięciu CT
- 1.13.5. Płytki kwarcowe o cięciu DT
- 1.13.6. Płytki kwarcowe o cięciu GT
- 1.13.7. Płytki kwarcowe o cięciu SL
- 1.13.8. Płytki kwarcowe o cięciu X+5°
- 1.13.9. Płytki kwarcowe o cięciu XY
- 1.13.10. Obudowy rezonatorów kwarcowych
- 1.14. Ogólne wymagania techniczne
- 1.15. Warunki dostawy rezonatorów kwarcowych

**Karty katalogowe**

Karty w katalogu mają następujący układ numeracji: numer kolejny karty w danym dziale — rok wydania/numer działu.

Numer karty	Typ	Częstotliwość
-------------	-----	---------------

**1 Rezonatory kwarcowe sterujące**

1-74/1	RS4001 ... RS4018	10 ... 30 MHz
2-74/1	RS4101 ... RS4308	28 ... 175 MHz
3-74/1	RS40N1 ... RS43N1	10 ... 175 MHz
4-74/1	RS2001 ... RS3018	5 ... 20 MHz
5-74/1	RS2002/A ... RS3028/A	5 ... 20 MHz
6-74/1	RS2201 ... RS3208	17 ... 61 MHz
7-74/1	RS2201/A ... RS3211/A	17 ... 61 MHz
8-74/1	RS2401 ... RS3408	50 ... 125 MHz
9-74/1	RS2401/A ... RS3408/A	50 ... 125 MHz
10-74/1	RS2601 ... RS3608	100 ... 175 MHz
11-74/1	RS20N1 ... RS38N1	5 ... 175 MHz
12-74/1	RS2101 ... RS3118	5 ... 20 MHz

Numer karty	Typ	Częstotliwość
13-74/1	RS2301 ... RS3306	17 ... 61 MHz
14-74/1	RS2501 ... RS3506	50 ... 125 MHz
15-74/1	RS2701 ... RS3706	100 ... 175 MHz
16-74/1	RS21N1 ... RS37N2	5 ... 175 MHz
17-74/1	RS1001 ... RS1018	800 ... 20 000 kHz
18-74/1	RS1002/A ... RS1018/A	800 ... 20 000 kHz
19-74/1	RS1201 ... RS1206	10 ... 52 MHz
20-74/1	RS1201/A ... RS1206/A	10 ... 52 MHz
21-74/1	RS1401 ... RS1506	50 ... 100 MHz
22-74/1	RS1401/A ... RS1406/A	50 ... 100 MHz
23-74/1	RS10N1 ... RS14N1	800 kHz ... 100 MHz
24-74/1	RS1101 ... RS1118	2400 ... 20 000 kHz
25-74/1	RS1301 ... RS1306	10 ... 52 MHz
26-74/1	RS11N1 ... RS15N2	2,4 ... 87 MHz
27-74/1	RWS53	5 MHz
28-74/1	RWS51 i RWS52	5 MHz
29-74/1	RPS51 i RPS52	5 MHz
30-74/1	RS5301 ... RS53N3	150 ... 500 kHz
31-74/1	RS5401 ... RS54N3	175 ... 500 kHz
32-74/1	RS1DP1	100 kHz
33-74/1	RS1DP2	84,04 i 84,14 kHz
34-74/1	RS2DP3	320 i 323 kHz
35-74/1	RS5601 ... RS57N8	15 ... 80 kHz
36-74/1	RS5001 ... RS52N3	200 ... 800 kHz
37-74/1	RS6201 ... RS63N8	4 ... 15 kHz
38-74/1	RS5901 ... RS60N4	60 ... 200 kHz
39-74/1	RS1XP1	4000 Hz
40-74/1	RS1XP2	4320 Hz
41-74/1	RS1XP3	6000 Hz
42-74/1	RS1XP5	9120 Hz
43-74/1	RS1XP6	3000 Hz
44-74/1	RS1XP9	9000 Hz
45-74/1	RS1XP7	4750 Hz
46-74/1	RS3XP1	75 kHz
47-74/1	RS3XP2	100 kHz
48-74/1	RS1GP1	200 kHz
2	<b>Rezonatory kwarcowe do filtrów</b>	
1-74/2	RF10,7-1 ... RF10,7-3	10,7 MHz
2-74/2	RF256-1	256 kHz
3-74/2	RF54-1 ... RF54-3	54 kHz
4-74/2	RF60-3 ... RF60-6	60 kHz
5-74/2	RF60-32 ... RF60-52	60 kHz
6-74/2	RF84,08-1 ... RF84,14-3	84 kHz
7-74/2	RF104,08-2 i RF104,14-2	104 kHz
8-74/2	RF128-1 ... RF130-7	128 i 130 kHz
3	<b>Filtry kwarcowe</b>	
	Wiadomości ogólne	
1-74/3	FPP-10,7A11 i FPP-10,7A21	10,7 MHz
2-74/3	FPP-10,7B11 i FPP-10,7B21	10,7 MHz
3-74/3	FPP-10,7C2-2R	10,7 MHz
4-74/3	FPP-21,4A1-2R	21,4 MHz
5-74/3	FDW-9A1-3R	9 MHz
6-74/3	FPP-54-1 i FPP-60-1	54 i 60 kHz
7-74/3	FPP-84,08-1 i FPP-84,14-1	84 kHz
8-74/3	FPP-1364-2	1364 kHz
9-74/3	FZ60-1A, FZ60-1B, FZ60-1C	60 kHz
10-74/3	FZ-84,08-2	84 kHz
11-74/3	FZ-104,08-2 i FZ-104,14-2	104 kHz
13-74/3	FZ-256-2L	256 kHz
12-74/3	FZ-1364-2	1364 kHz
4	<b>Generatory kwarcowe</b>	
	Wiadomości ogólne	
1-74/4	GWM5-1	5 MHz
2-74/4	GKKT	5 MHz

WIADOMOŚCI  
OGÓLNE

I.1. WIADOMOŚCI OGÓLNE

WSTĘP

Katalog „Rezonatory, filtry i generatory kwarcowe” jest katalogiem branżowym, omawiającym całą produkcję krajową w tym zakresie. Jedynym producentem rezonatorów, filtrów i generatorów kwarcowych opisanych w katalogu jest **Zakład Podzespołów Radiowych UNITRA OMIG** w Warszawie, podległy **Zjednoczeniu Przemysłu Elektronicznego UNITRA**.

Układ katalogu jest zgodny z obowiązującym Systematycznym Wykazem Wyrobów (SWW).

Katalog niniejszy jest przeznaczony dla konstruktorów zajmujących się projektowaniem i konstruowaniem wszelkiego rodzaju aparatury elektronicznej, w której parametr stabilności częstotliwości odgrywa podstawową rolę. Konstruktor znajdzie w tym katalogu wszystkie interesujące go dane techniczne dotyczące rezonatorów kwarcowych, niezbędne przy projektowaniu i konstruowaniu układów elektronicznych współpracujących z rezonatorami kwarcowymi.

Katalog ten może być wykorzystany także jako poradnik użytkownika urządzeń elektrycznych, w których pracują rezonatory kwarcowe.

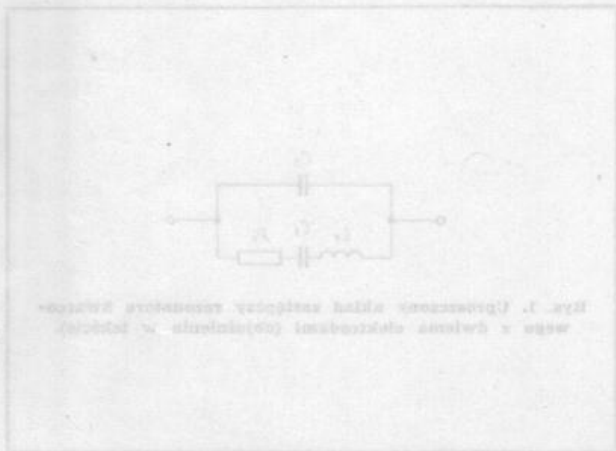
W niektórych kartach podano odpowiedniki nowych rezonatorów, które były produkowane poprzednio w kraju i oznaczone według systemu amerykańskiego.

W miarę wprowadzania do produkcji nowych lub zmodyfikowanych wyrobów, katalog będzie uzupełniany i aktualizowany przez włączenie nowych kart katalogowych obejmujących całość niezbędnych danych technicznych dla danej grupy wyrobów.

- T<sub>0</sub> — temperatura pracy termoidalna
- $\frac{\Delta f}{f}$  — tolerancja częstotliwości
- $\frac{\Delta f}{f}$  — zmiana temperaturowa częstotliwości
- $\frac{\Delta f}{f}$  — tolerancja wykrywania
- Δt — zakres temperatury pracy

I.2. ZASADA DZIAŁANIA

W obliczeniach układu elektrycznego i rezonatora kwarcowego można porównywać pracę rezonatora do pracy dwójnika elektrycznego, który w zakresie zakresu częstotliwości ma te same właściwości co rezonator kwarcowy w pobliżu określonego rezonansu. Przyjęcie oznaczenia poszczególnych parametrów technicznych rezonatora kwarcowego podane na rysunku 1. Głównym parametrem dwójnika jest nazywany współczynnikiem jakości elektrycznej, która — jakkolwiek nie jest elektrycznym — dynamicznym odwzorowaniem właściwości piezoelektrycznej płytki kwarcowej i reprezentuje pod względem elektrycznym działający układ mechaniczny. Głównym parametrem szeregowo połączonych indukcyjności dynamicznej i pojemności dynamicznej (odpowiadających odpowiednio mechanicznej rezonatorowej i rezonatorowej) i rezystancji dynamicznej R (odpowiadającej tłumieniu mechanicznemu rezonatoru).



Rys. 1. Układ zastępczy elektryczny rezonatora kwarcowego z dwójnikiem elektrycznym (odpowiednik w zakresie rezonansu).

- C<sub>1</sub> — pojemność statyczna równoległa
- C<sub>2</sub> — pojemność dynamiczna
- f — częstotliwość dobiegania (w temperaturze T<sub>0</sub> K = = +20°C)
- f<sub>0</sub> — częstotliwość natężenia rezonansu
- f<sub>1</sub> — częstotliwość graniczna dolna
- f<sub>2</sub> — częstotliwość graniczna górna
- f<sub>3</sub> — częstotliwość graniczna szczytowa
- f<sub>4</sub> — częstotliwość rezonansu równoległego (rezonansu)
- f<sub>5</sub> — częstotliwość rezonansu szeregowego (filtru)
- f<sub>6</sub> — częstotliwość pracy
- Q — przyspieszenie szczytowe
- L<sub>1</sub> — indukcyjność dynamiczna
- L<sub>2</sub> — poziom wzbudzenia
- Q — dobieg
- R — rezystancja dynamiczna
- R<sub>1</sub> — rezystancja izolacji
- T<sub>0</sub> — temperatura pracy

# 1. REZONATORY KWARCOWE

## 1.1. WIADOMOŚCI OGÓLNE

Rezonatory kwarcowe opisane w katalogu są przeznaczone do stabilizowania częstotliwości w obwodach drgających oraz do selekcjonowania częstotliwości w filtrach elektrycznych o stromych charakterystykach w pasmie przepuszczenia lub zaporowym. Mogą one pracować w szerokim zakresie temperatur pracy lub w termostatach. Rezonatory kwarcowe mogą być wykorzystywane we wszystkich typach radiotelefonów, w nadajnikach i odbiornikach radiokomunikacyjnych, w układach telefonii i telegrafii wielokrotnej, w układach sterujących, w elektronicznych przyrządach pomiarowych (przeznaczonych do mierzenia wielkości elektrycznych i nieelektrycznych), w układach zdalnie sterowanych za pomocą fal radiowych i w innych urządzeniach. Wykonanie rezonatorów kwarcowych umożliwia pracę w układach elektronicznych nie tylko typu stacjonarnego, ale także przewoźnego lub przenośnego.

Obecnie produkuje się w kraju rezonatory kwarcowe pracujące w zakresie częstotliwości znamionowej od 4 kHz do 125 MHz. W opracowaniu są rezonatory kwarcowe o częstotliwości znamionowej do 175 MHz. Ich produkcja jest przewidziana na rok 1975.

## 1.2. OBJAŚNIENIA SYMBOLI LITEROWYCH

Do oznaczenia wielkości fizycznych dotyczących rezonatorów kwarcowych użyto w katalogu następujących symboli:

- $C_0$  — pojemność statyczna równoległa
- $C_1$  — pojemność dynamiczna
- $f$  — częstotliwość odniesienia (w temperaturze 293 K = +25°C)
- $f_a$  — częstotliwość antyrezonansu
- $f_g$  — częstotliwość graniczna
- $f_{s1}$  — częstotliwość graniczna dolna
- $f_{s2}$  — częstotliwość graniczna górna
- $f_0$  — częstotliwość znamionowa
- $f_r$  — częstotliwość rezonansu równoległego
- $f_s$  — częstotliwość rezonansu szeregowego (rezonatora)
- $f_{\bar{s}}$  — częstotliwość środkowa (filtru)
- $f_w$  — częstotliwość pracy
- $g$  — przyspieszenie ziemskie
- $L_1$  — indukcyjność dynamiczna
- $P_z$  — poziom wzbudzenia
- $Q$  — dobroć
- $R_1$  — rezystancja dynamiczna
- $R_{iz}$  — rezystancja izolacji
- $t_0$  — temperatura pracy

$T_0$  — temperatura pracy termostatu

$\frac{\Delta f}{f_0}$  — tolerancja częstotliwości

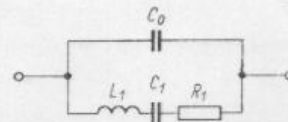
$\frac{\Delta f_t}{f}$  — zmiana temperaturowa częstotliwości

$\frac{\Delta f_w}{f_w}$  — tolerancja wykonania

$\Delta t$  — zakres temperatury pracy

## 1.3. ZASADA DZIAŁANIA

W obliczeniach układu elektronicznego z rezonatorem kwarcowym można porównywać pracę rezonatora do pracy dwójnika elektrycznego, który w wąskim zakresie częstotliwości ma tę samą impedancję co rezonator kwarcowy w pobliżu określonego rezonansu. Przyjęte oznaczenia poszczególnych parametrów technicznych rezonatora kwarcowego podano na rysunku 1. Gałąź dolna tego dwójnika nosi nazwę gałęzi dynamicznej lub piezoelektrycznej, górna — statycznej lub elektrycznej. Gałąź dynamiczna odzwierciedla właściwości piezoelektryczne płytki kwarcowej i reprezentuje pod względem elektrycznym drgający układ mechaniczny. Gałąź ta składa się z szeregowo połączonych: indukcyjności dynamicznej  $L_1$  (odpowiadającej indukcyjności mechanicznej rezonatora), pojemności dynamicznej  $C_1$  (odpowiadającej pojemności mechanicznej rezonatora) i rezystancji dynamicznej  $R_1$  (odpowiadającej stratom mechanicznym rezonatora).



Rys. 1. Uproszczony układ zastępczy rezonatora kwarcowego z dwiema elektrodami (objaśnienia w tekście).

W rezonatorach produkowanych przez Zakład Podzespołów Radiowych UNITRA OMIG praktyczna wartość tych parametrów wynosi:

- $L_1$  — od ułamka do kilku tysięcy henrów,
- $C_1$  — od ułamka do kilku setek femtofaradów,
- $R_1$  — od kilku do kilku tysięcy omów.

Parametry te można rozważać tylko w czasie drgań rezonatora kwarcowego.

Gałąź statyczna składa się z pojemności statycznej równoległej  $C_0$ , której wartość jest większa od  $C_1$ . Stanowi ona odpowiednik kondensatora utworzonego przez element piezoelektryczny i elektrody oraz pojemności rozproszone oprawki. Pojemność statyczna  $C_0$  jest wielkością elektryczną istniejącą niezależnie od tego czy rezonator kwarcowy drga, czy też nie. Rezonatory kwarcowe produkowane przez Zakład Podzespołów Radiowych UNITRA OMIG mogą pracować w rezonansie szeregowym lub w antyrezonansie o pojemności obciążenia 30 pF lub 32 pF.

Rezonatory kwarcowe pracujące w antyrezonansie są wykorzystywane w prostych układach generacyjnych pracujących na częstotliwościach podstawowych (np. układy generacyjne Pierca, Müllera). Rezonatory kwarcowe pracujące w rezonansie szeregowym w zasadzie nie są zależne od zmian zewnętrznego układu drgającego, dlatego wykorzystuje się je w układach generacyjnych o wysokich wymaganiach stałości częstotliwości w warunkach eksploatacyjnych. Układy te pracują najczęściej przy częstotliwościach harmonicznych rezonatora kwarcowego (np. układy generacyjne Butlera, Heegra, układy mostkowe, mierniki impedancji itp.). Ten sam rezonator kwarcowy może pracować w rezonansie szeregowym i w antyrezonansie. Praktycznie częstotliwość antyrezonansu różni się od częstotliwości rezonansu szeregowego. W rezonatorach produkcji krajowej różnica ta dochodzi do 0,5% wartości częstotliwości znamionowej. Na jakość pracy układu generacyjnego ma wpływ dobroć rezonatora kwarcowego  $Q$ . Wartość  $Q$  w obecnie produkowanych rezonatorach waha się od  $2 \cdot 10^4$  do  $10^6$ , a w przypadkach szczególnych, np. w rezonatorach wysokostabilnych, uzyskuje się dobroć 20 ...  $30 \cdot 10^6$ .

#### 1.4. CZĘSTOTLIWOŚĆ ZNAMIONOWA ( $f_0$ )

Na obudowie każdego rezonatora kwarcowego zawsze jest uwidoczniła wartość częstotliwości znamionowej rezonatora. Jest ona podana w kilohercach (kHz), gdy wykorzystuje się podstawową częstotliwość drgania wibratora w rezonatorze kwarcowym, albo w megahercach (MHz), gdy wykorzystuje się jedną z częstotliwości harmonicznych drgania mechanicznego wibratora w rezonatorze kwarcowym.

Jeżeli wykorzystuje się jedną z częstotliwości harmonicznych drgania mechanicznego wibratora w rezonatorze kwarcowym, to jego częstotliwość wypadkowa — podawana jako częstotliwość znamionowa — nie jest całkowitą wielokrotnością częstotliwości podstawowej wibratora kwarcowego (jak to często podają niektórzy autorzy), lecz ma odchylenia od tej wartości rzędu  $2 \dots 6 \cdot 10^{-4}$ . Wartości te są określane empirycznie.

W rezonatorach kwarcowych produkowanych przez Zakład Podzespołów Radiowych UNITRA OMIG i pracujących w zakresie częstotliwości do 30 MHz wykorzystuje się częstotliwości podstawowe drgań mechanicznych; w zakresie 10 ... 75 MHz — trzecią harmoniczną, w zakresie 50 ... 125 MHz — piątą harmoniczną, a w zakresie 100 ... 175 MHz — siódmą harmoniczną drgania mechanicznego.

#### 1.5. CZĘSTOTLIWOŚĆ PRACY ( $f_w$ )

Częstotliwość pracy rezonatora kwarcowego różni się od częstotliwości znamionowej, której wartość jest podawana jego obudowie. Różnica ta wynika z współdziałania

rezonatora z układem elektrycznym, w którym on pracuje. Wartość tej różnicy zależy od rodzaju obwodu drgającego układu elektrycznego oraz od jakości wykonania samego rezonatora.

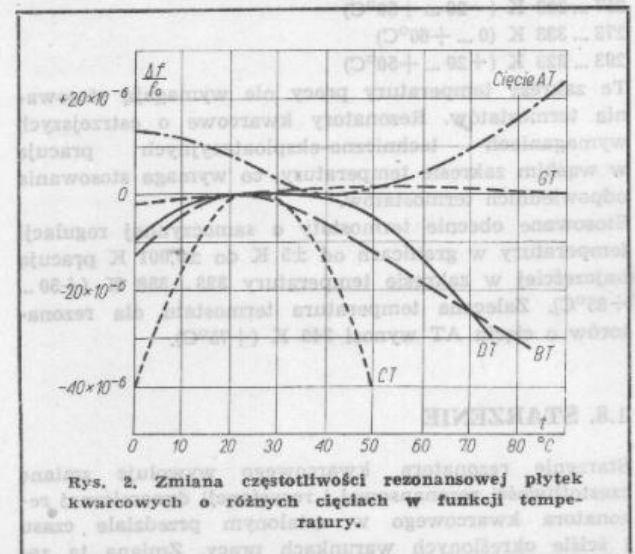
#### 1.6. TOLERANCJA CZĘSTOTLIWOŚCI ( $\Delta f/f_0$ )

Tolerancja częstotliwości w rezonatorach kwarcowych jest zawsze wartością zmienną. Dlatego zawsze w katalogu podaje się wartości graniczne, których rezonator nie przekracza. Na wartość tolerancji częstotliwości znamionowej mają wpływ:

- zmiany częstotliwości w wyniku zmian temperatury otoczenia,
- starzenie się rezonatora,
- narażenia mechaniczne,
- rodzaj i jakość podzespołów, z których jest wykonany obwód drgający,
- konstrukcja i technologia produkcji rezonatora.

Rezonatory kwarcowe produkowane w kraju mają tolerancję częstotliwości w granicach od  $\pm 2 \cdot 10^{-4}$  do  $\pm 5 \cdot 10^{-6}$ . Wartości te są podane w kartach katalogowych. Wartość tolerancji częstotliwości jest podawana zawsze w określonej temperaturze (298 K = +25°C dla rezonatorów nietermostatowych; dla termostatowych podaje się temperaturę pracy termostatu), pojemności i mocy obciążenia.

#### 1.7. ZALEŻNOŚĆ CZĘSTOTLIWOŚCI OD TEMPERATURY

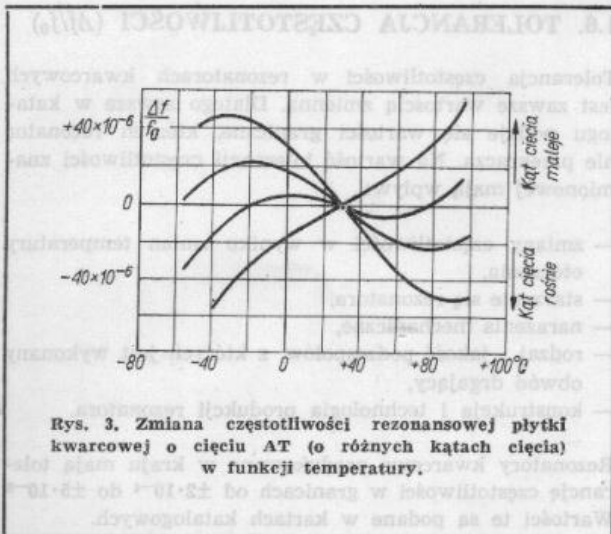


Rys. 2. Zmiana częstotliwości rezonansowej płytek kwarcowych o różnych cięciach w funkcji temperatury.

Konstruktor projektujący układ elektryczny, który ma pracować w szerokim zakresie temperatury, musi zwrócić uwagę na wybór odpowiedniego rezonatora kwarcowego. Nie wszystkie typy rezonatorów kwarcowych są przystosowane do pracy w szerokim zakresie temperatury ze względów ekonomicznych. W praktyce odchyłki częstotliwości rezonansowej spowodowane zmianą temperatury określa współczynnik zwany zmianą temperaturową częstotliwości ( $\Delta f/f$ ). Wartość ta jest zależna od rodzaju cięcia płytki kwarcowej, jej rozmiarów i staranności wykonania rezonatora. Na rysunkach 2. i 3. przedstawiono



zależność zmian częstotliwości rezonansowej od zmian temperatury dla cięć najczęściej stosowanych przy produkcji krajowej rezonatorów kwarcowych.



Rys. 3. Zmiana częstotliwości rezonansowej płytki kwarcowej o cięciu AT (o różnych kątach cięcia) w funkcji temperatury.

Produkowane są rezonatory kwarcowe pracujące w szerokim zakresie temperatury, które zachowują dopuszczalną tolerancję parametrów techniczno-eksploatacyjnych. W praktyce najczęściej stosuje się następujące zakresy:

218 ... 378 K (-55 ... +105°C)

218 ... 365 K (-55 ... +90°C)

233 ... 343 K (-40 ... +70°C)

257 ... 343 K (-20 ... +70°C)

257 ... 323 K (-20 ... +50°C)

273 ... 333 K (0 ... +60°C)

293 ... 323 K (+20 ... +50°C)

Te zakresy temperatury pracy nie wymagają stosowania termostatów. Rezonatory kwarcowe o ostrzejszych wymaganiach techniczno-eksploatacyjnych pracują w wąskim zakresie temperatury, co wymaga stosowania odpowiednich termostatów.

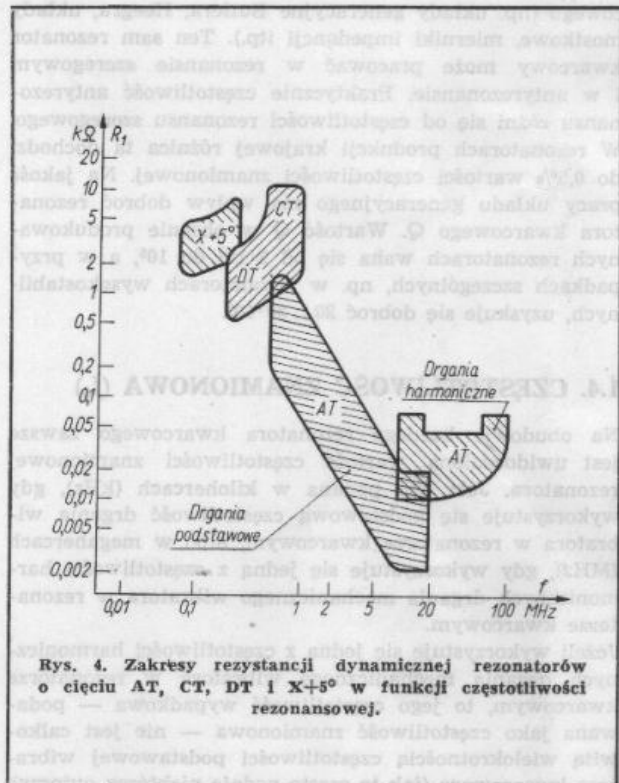
Stosowane obecnie termostaty o samoczynnej regulacji temperatury w granicach od  $\pm 5$  K do  $\pm 0,001$  K pracują najczęściej w zakresie temperatury 323 ... 358 K (+50 ... +85°C). Zalecana temperatura termostatu dla rezonatorów o cięciu AT wynosi 340 K (+75°C).

## 1.8. STARZENIE

Starzenie rezonatora kwarcowego wywołuje zmianę częstotliwości rezonansowej i rezystancji dynamicznej rezonatora kwarcowego w ustalonym przedziale czasu i ściśle określonych warunkach pracy. Zmiana ta zachodzi trwale. Stwierdzono eksperymentalnie, że w produkowanych rezonatorach zmiana częstotliwości w pierwszych trzech miesiącach (od czasu wyprodukowania i rozpoczęcia ich pracy) jest znaczna i może wahać się od  $\pm 2 \cdot 10^{-6}$  do  $\pm 50 \cdot 10^{-6}$ . Po tym czasie w rezonatorach kwarcowych o cięciu AT, mających obudowę metalową, zmiana częstotliwości w wyniku starzenia nie przekracza wartości  $\pm 5 \cdot 10^{-6}$ . Rezystancja zmienia się w granicach do  $\pm 10\%$  wartości początkowej. Rezonatory w obudowach szklanych wykazują te zmiany o 50% mniejsze niż w obudowach metalowych. Zdecydowana większość rezonatorów kwarcowych po kilku miesiącach pracy wykazuje zmianę częstotliwości nie większą niż  $10^{-6}$  w ciągu roku.

## 1.9. REZYSTANCJA DYNAMICZNA ( $R_1$ )

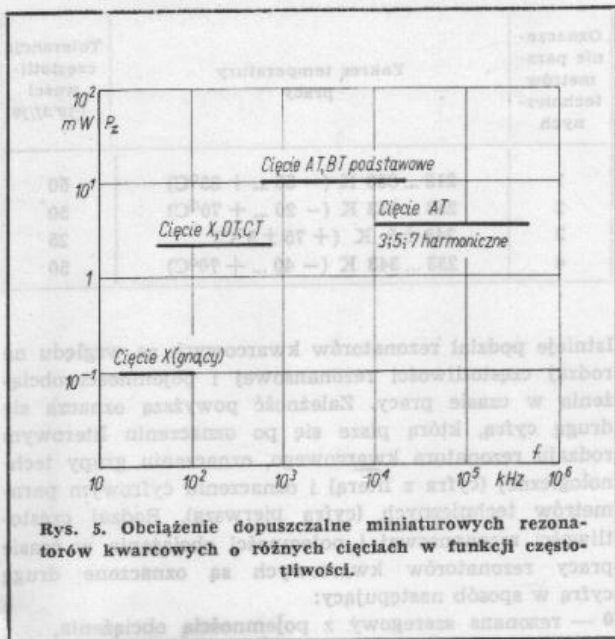
W praktyce zdolność oscylacji rezonatorów kwarcowych określa się za pomocą szeregowej bądź równoległej rezystancji dynamicznej. Rezystancja dynamiczna w produkowanych rezonatorach kwarcowych wykazuje dużą zależność od poziomu wysterowania rezonatora, szczególnie wtedy, gdy pracuje on na harmonicznych drgania mechanicznego. Rezystancja silnie wzrasta przy obciążeniu poziomym wysterowania, powodując niekiedy (przy znacznym obciążeniu poziomym wysterowania) zerwanie drgań, co konstruktor projektujący układ elektroniczny z rezonatorem kwarcowym musi wziąć pod uwagę. Rezystancja dynamiczna ma znaczną tolerancję, sięgającą w praktyce kilkuset procent. Na rysunku 4. przedstawiono zakresy rezystancji dynamicznej w funkcji częstotliwości rezonansowej rezonatorów kwarcowych o cięciach najczęściej stosowanych. W kartach katalogowych podano dla każdego typu rezonatora wartości graniczne rezystancji dynamicznej szeregowej, której rezonator nie może przekroczyć w określonej temperaturze.



Rys. 4. Zakresy rezystancji dynamicznej rezonatorów o cięciu AT, CT, DT i X+5° w funkcji częstotliwości rezonansowej.

## 1.10. OBCIĄŻANIE

Dopuszczalne obciążenie rezonatora kwarcowego praktycznie nie powinno być przekraczane więcej niż o 20% wartości znamionowej. Gęstość prądu nie może być większa niż 10 ... 15 mA na centymetr kwadratowy powierzchni elektrody rezonatora. Przekroczenie podanej gęstości prądu na elektrodzie rezonatora może spowodować (w wyniku drgań nieliniowych) przestrojenie się wibratora kwarcowego na inną częstotliwość rezonansową lub całkowite jego zniszczenie (rozsypanie się płytki kwarcowej). Na rys. 5. przedstawiono dopuszczalne obciążenie miniaturowych rezonatorów kwarcowych w zależności od rodzaju cięcia.



### 1.11. PODZIAŁ I OZNACZANIE

Podziału rezonatorów kwarcowych dokonuje się w zależności od konstrukcji oprawek, technologii produkcyjnej, częstotliwości rezonansowej, zakresu temperatury pracy itp.

W naszym środowisku handlowym jest używana terminologia uwzględniająca tylko konstrukcję i rozmiary obudowy:

- kwarcowe w wykonaniu subminiaturowym,
- kwarcowe w wykonaniu miniaturowym,
- kwarcowe w wykonaniu klasycznym,
- kwarcowe w wykonaniu specjalnym.

Wszystkie te rodzaje rezonatorów kwarcowych są produkowane w kraju.

Podany wyżej podział rezonatorów kwarcowych jest podziałem bardzo ogólnym. Poza gabarytami obudowy nie określa on parametrów techniczno-eksploatacyjnych rezonatora kwarcowego ani jego przeznaczenia w układzie elektronicznym, dlatego poniżej jest podany podział stosowany przez techników, uwzględniający przeznaczenie rezonatora kwarcowego w układzie elektronicznym, technologię wykonawstwa i ważniejsze parametry techniczno-eksploatacyjne. Właściwości te są oznaczane symbolami literowo-cyfrowymi omówionymi w dalszej części katalogu. Omawiany podział jest stosowany do rezonatorów kwarcowych produkowanych przez przemysł krajowy.

Wszystkie rezonatory kwarcowe, ze względu na zastosowanie w układzie elektronicznym, dzielą się na:

- rezonatory sterujące — stosowane w układach drgających do stabilizacji częstotliwości — oznacza się je symbolem **RS**,
- rezonatory filtrujące — stosowane w układach filtrujących — oznacza się je symbolem **RF**,
- rezonatory wysokostabilne — zapewniają stabilność częstotliwości nie gorszą niż  $10^{-6}$  w ciągu roku. Oznaczane symbolem **RWS** (jeżeli pracują jako rezonatory sterujące) i **RWF** (jeżeli pracują jako rezonatory filtrujące).

Wszystkie te rodzaje rezonatorów kwarcowych są produkowane w kraju. Oprócz oznaczeń literowych są jeszcze stosowane oznaczenia cyfrowe, za pomocą których

określa się rodzaj obudowy, częstotliwość, przy której drga płytka kwarcowa, oraz kolejność wykonania danego typu rezonatora kwarcowego. Pierwsza cyfra po indeksie literowym (**RS**, **RF** lub **RWS** czy **RWF**) oznacza rodzaj obudowy rezonatora.

- 1 — obudowa miniaturowa typu AA1 przedstawiona na rysunku 16.\* (odpowiada ona obudowie amerykańskiej typu HC6/U).
- 2 — obudowa subminiaturowa typu BC1 przedstawiona na rysunku 14.\* (odpowiada ona obudowie amerykańskiej typu HC25/U).
- 3 — obudowa subminiaturowa typu BC2 przedstawiona również na rysunku 14.\* (odpowiada ona obudowie amerykańskiej typu HC18/U).
- 4 — obudowa subminiaturowa typu T05 (typu tranzystorowego) przedstawiona na rysunku 13.\*
- 5 i 6 — obudowy mające osłonę o długości powyżej 20 mm lub obudowę szklaną.

W rezonatorach kwarcowych mających obudowy lutowane lub zatapiane druga cyfra (parzysta) po indeksie literowym oznacza rodzaj drgań wibratora:

- 0 — drgania o częstotliwości podstawowej,
- 2 — drgania przy trzeciej harmonicznej,
- 4 — drgania przy piątej harmonicznej,
- 6 — drgania przy siódmej harmonicznej.

W rezonatorach kwarcowych mających obudowy zamknięte na zimno druga cyfra (nieparzysta) po indeksie literowym oznacza rodzaj drgań wibratora:

- 1 — drgania o częstotliwości podstawowej,
- 3 — drgania przy trzeciej harmonicznej,
- 5 — drgania przy piątej harmonicznej,
- 7 — drgania przy siódmej harmonicznej.

Dwie następne cyfry oznaczają kolejność wykonania danego typu rezonatora kwarcowego.

Jeżeli w oznaczeniu rezonatora kwarcowego po dwóch literach i dwóch cyfrach jest litera **N** — oznacza to, że jest on rezonatorem termostatowym. Temperatura w termostacie i jej tolerancja jest podana w kartach katalogowych. Poszczególne symbole oznaczają:

- N3** — temperatura w termostacie  $323 \pm 1$  K ( $+50 \pm 1^\circ\text{C}$ )
- N4** — temperatura w termostacie  $328 \pm 1$  K ( $+55 \pm 1^\circ\text{C}$ )
- N5** — temperatura w termostacie  $333 \pm 1$  K ( $+60 \pm 1^\circ\text{C}$ )
- N6** — temperatura w termostacie  $338 \pm 1$  K ( $+65 \pm 1^\circ\text{C}$ )
- N7** — temperatura w termostacie  $343 \pm 1$  K ( $+70 \pm 1^\circ\text{C}$ )
- N8** — temperatura w termostacie  $348 \pm 1$  K ( $+75 \pm 1^\circ\text{C}$ )
- N9** — temperatura w termostacie  $358 \pm 1$  K ( $+85 \pm 1^\circ\text{C}$ )

Podany powyżej sposób oznaczeń jest stosowany do rezonatorów kwarcowych produkowanych na podstawie licencji francuskiej. Rezonatory kwarcowe produkowane poprzednio mają oznaczenia nieco inne. Oznaczenie ich jest literowo-cyfrowe. Pierwsze dwie litery oznaczają to samo co w oznaczeniu licencyjnym. Następna cyfra z literą oznacza rodzaj grupy technologicznej. Produkuje się rezonatory kwarcowe o dużym zróżnicowaniu typów ze względu na technologię wykonawstwa i parametry techniczno-eksploatacyjne.

Ze względu na rodzaj cięcia stosuje się oznaczenia literowe:

- A** — cięcie **AT**,
- B** — cięcie **BT**,
- C** — cięcie **CT**,
- D** — cięcie **DT**,
- G** — cięcie **GT**,
- X** — cięcie **X** +  $5^\circ$ ,
- Y** — cięcie **XY**.

Cyfra przed literą oznacza rodzaj cięcia, zakres częstotliwości, przy której pracuje rezonator kwarcowy i rodzaj

\* Zob. str. 12, 13, 14.

obudowy. Grupę technologiczną oznacza się indeksem cyfrowo-literowym, który pisze się za oznaczeniem literowym rodzaju rezonatora kwarcowego.

### Rezonatory o cięciu AT

Oznaczenie grupy technologicznej	Zakres częstotliwości		Rodzaj obudowy
	Symbol i numer kolejny	Częstotliwość znamionowa $f_0$ MHz	
1A	1	0,8 ... 1,5	metalowa typu AA1
2A	2	1,5 ... 4,5	metalowa typu AA1
3A	3	4,5 ... 20	metalowa typu AA1
4A	4	15 ... 52	metalowa typu AA1
5A	5	50 ... 90	metalowa typu AA1
6A	6	7 ... 20	metalowa typu BC1
7A	7	15 ... 52	metalowa typu BC1
8A	8	7 ... 20	metalowa typu BC2
9A	9	15 ... 52	metalowa typu BC2

### Rezonatory o cięciu DT

Oznaczenie grupy technologicznej	Zakres częstotliwości		Rodzaj obudowy
	Symbol i numer kolejny	Częstotliwość znamionowa $f_0$ kHz	
1D	1	100 ... 150	szklana typu nowal lub oktal
2D	2	150 ... 200	szklana typu nowal lub oktal

### Rezonatory o cięciu X+5°

Oznaczenie grupy technologicznej	Zakres częstotliwości		Rodzaj obudowy
	Symbol i numer zakresu	Częstotliwość znamionowa $f_0$ kHz	
1X	1	2,5 ... 15	szklana typu nowal lub oktal
2X	2	15 ... 60	szklana typu nowal lub oktal
3X	3	50 ... 200	szklana typu nowal, oktal lub metalowa

Ze względu na różnorodność parametrów techniczno-eksploatacyjnych podział na typy uwzględnia zakres temperatury pracy, z czym jest związana tolerancja częstotliwości. Zależność powyższą oznacza się cyfrą, którą pisze się po oznaczeniu literowym rodzaju rezonatora kwarcowego i oznaczeniu grupy technologicznej (cyfra z literą).

Podana niżej tabela przedstawia poszczególne grupy rezonatorów wraz z ich oznaczeniem, w zależności od zakresu temperatury pracy i tolerancji częstotliwości.

Oznaczenie parametrów technicznych	Zakres temperatury pracy	Tolerancja częstotliwości $\pm 10^{-6} \Delta f / f_0$
1	218 ... 358 K (-55 ... +85°C)	50
2	253 ... 343 K (-20 ... +70°C)	50
3	348 ± 5 K (+75 ± 5°C)	25
4	233 ... 343 K (-40 ... +70°C)	50

Istnieje podział rezonatorów kwarcowych ze względu na rodzaj częstotliwości rezonansowej i pojemności obciążenia w czasie pracy. Zależność powyższą oznacza się drugą cyfrą, którą pisze się po oznaczeniu literowym rodzaju rezonatora kwarcowego, oznaczeniu grupy technologicznej (cyfra z literą) i oznaczeniu cyfrowym parametrów technicznych (cyfra pierwsza). Rodzaj częstotliwości rezonansowej i pojemności obciążenia w czasie pracy rezonatorów kwarcowych są oznaczone drugą cyfrą w sposób następujący:

- 0 — rezonans szeregowy z pojemnością obciążenia,
- 1 — rezonans równoległy z pojemnością obciążenia 20 pF,
- 2 — rezonans równoległy z pojemnością obciążenia 30 pF,
- 3 — rezonans równoległy z pojemnością obciążenia 50 pF,
- 9 — rezonans równoległy z pojemnością obciążenia nie znormalizowaną, uzgodnioną z zamawiającym.

Zakład Podzespołów Radiowych UNITRA OMIG produkuje rezonatory kwarcowe w różnych grupach technologicznych o parametrach techniczno-eksploatacyjnych odbiegających od wartości ogólnie przyjętych. Rezonatory tego typu są oznakowane nieco inaczej niż rezonatory kwarcowe mające znormalizowane parametry techniczno-eksploatacyjne. Dwie ostatnie cyfry są zastąpione literą P i liczbą. Litera P oznacza, że rezonator ma parametry techniczno-eksploatacyjne różniące się od znormalizowanych, liczba po literze P oznacza natomiast kolejny numer wykonania w danej grupie technologicznej. Liczba — oprócz oznaczenia kolejnego numeru wykonania w danej grupie technologicznej — oznacza konkretną częstotliwość znamionową rezonatora kwarcowego.

## 1.12. PRZYKŁADY OZNACZANIA

Rezonatory kwarcowe produkcji krajowej mają na swej obudowie napisy nie dla każdego zrozumiałe. Łatwo odczytuje się częstotliwość znamionową rezonatora kwarcowego, datę wykonania oraz nazwę producenta. Niezrozumiałą może się wydawać napis dotyczący typu rezonatora. Określa on rodzaj obudowy i drgania. Symbol RS1005 na obudowie rezonatora oznacza, że jest to rezonator sterujący, ma obudowę miniaturową typu AA1, pracuje w zakresie temperatury 218 ... 378 K (-55°C ... +105°C), jego tolerancja częstotliwości wynosi  $\pm 50 \cdot 10^{-6}$ , pracuje na częstotliwości podstawowej w rezonansie szeregowym.

Symbol RS22N4 oznacza, że rezonator ten jest rezonatorem sterującym, ma subminiaturową obudowę typu BC1, pracuje przy trzeciej harmonicznej w termostacie, w którym jest utrzymywana temperatura  $318 \pm 1$  K (+40 ± 1°C). Symbol RS2A10 oznacza, że mamy do czynienia z rezonatorem sterującym, należącym do grupy technologicznej o cięciu AT, o częstotliwości mieszczącej się w przedziale 1,5 ... 4,5 MHz (wartość znamionowa jest podana na obudowie). Rezonator pracuje przy częstotliwości podstawowej w zakresie temperatury 218 ... 358 K (-55 ...

+85°C), a jego tolerancja częstotliwości wynosi  $\pm 50 \cdot 10^{-6}$ . Rezonator pracuje w rezonansie szeregowym z nieskończeniem wielką pojemnością.

### 1.13. KONSTRUKCJA REZONATORÓW KWARCOWYCH

Rezonator kwarcowy składa się z płytki kwarcowej i obudowy. Obudowa rezonatora składa się z podstawy i osłony szczelnie połączonej z podstawą. Wewnątrz jest wmontowany wibrator kwarcowy (płytki kwarcowa z naniesionymi elektrodami) lub kilka wibratorów wraz z konstrukcją wsporczą, zapewniającą wymaganą ochronę przed wpływami mechanicznymi i atmosferycznymi.

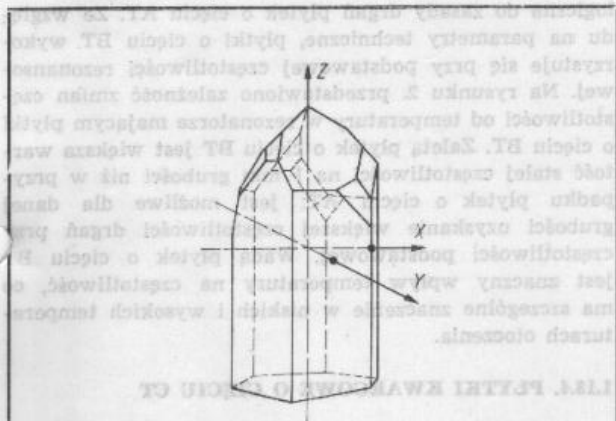
#### 1.13.1. PŁYTKI KWARCOWE

Najważniejszym elementem rezonatora kwarcowego jest płytka kwarcowa. Jest ona wykonana z kwarcu naturalnego, zwanego kryształem górskim, lub z kwarcu syntetycznego, wyhodowanego w autoklawie. W kwarcu, naturalnym i syntetycznym, rozróżniamy trzy główne osie krystalograficzne:

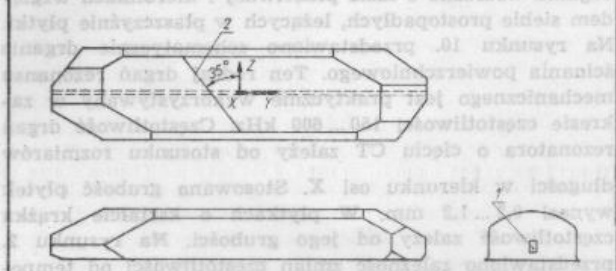
- optyczną — oznaczoną literą Z,
- elektryczną — oznaczoną literą X,
- mechaniczną — oznaczoną literą Y.

Kierunki tych osi wyznaczają określone parametry fizyczno-chemiczne kwarcu.

Na rysunku 6. przedstawiono bryły kwarcu naturalnego z naniesionymi osiami krystalograficznymi. Na rysunku 7. przedstawiono bryły kwarcu syntetycznego wyhodowane na cięciu AT. Płytki kwarcowe są elementem



Rys. 6. Bryły kwarcu naturalnego z oznaczeniem osi krystalograficznych.

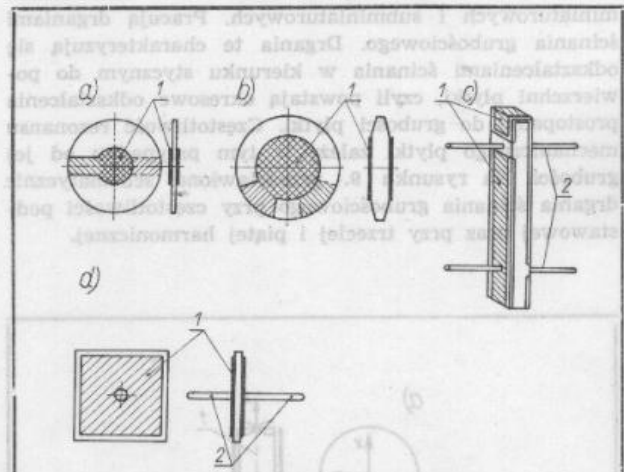


Rys. 7. Bryły kwarcu syntetycznego wyhodowane na cięciu AT. 1 — zarodek, 2 — cięcie AT.

czynnym rezonatora kwarcowego. Wybór odpowiedniego rodzaju cięcia, kształtu i rozmiarów płytek oraz rodzaju elektrod umożliwia wprowadzenie płytki w rezonans mechaniczny za pomocą zmiennego pola elektrycznego w szerokim zakresie częstotliwości.

Płytki są wycinane pod różnymi kątami w stosunku do osi krystalograficznych. Kształt i rozmiary płytek uzyskane po oszlifowaniu (a w wielu przypadkach także polerowaniu) są uzależnione od wymagań techniczno-eksploatacyjnych stawianych rezonatorom kwarcowym. Używa się płytek w kształcie krążków płaskich, soczewek dwu- lub jednowypukłych, płytek o kształcie kwadratu lub prostokąta czy pałeczek o poprzecznym przekroju kwadratu lub prostokąta. Rezonatory kwarcowe pracujące przy częstotliwościach większych niż 800 kHz mają płytki kwarcowe w kształcie okrągłych soczewek dwu- i jednowypukłych, a pracujące przy częstotliwościach większych niż 3 MHz — mają płytki kwarcowe o kształcie krążka płaskiego. Średnica płytek tego rodzaju waha się od 11 do 15 mm w rezonatorach miniaturowych i od 5 do 8 mm w rezonatorach subminiaturowych. Grubość płytek, zależnie od częstotliwości, waha się od 0,05 do 2,1 mm. Im płytka jest cieńsza, tym częstotliwość jest większa.

Rezonatory kwarcowe pracujące przy częstotliwościach mniejszych niż 800 kHz mają w zasadzie płytki o kształcie kwadratu lub prostokąta. Rezonatory kwarcowe pracujące przy częstotliwościach mniejszych niż 100 kHz mają płytki kwarcowe w kształcie pałeczek o przekroju prostokątnym. Krawędzie tego rodzaju płytek mają długość 4...60 mm, a grubość płytek wynosi 0,1...4 mm. Rozmiary płytek — oprócz częstotliwości rezonatora — określają dobroć rezonatora, jak i rezonans monoczęstotliwości.



Rys. 8. Typowe kształty płytek z naniesionymi elektrodami (objaśnienia w tekście).

Płytki kwarcowe mają naniesione elektrody metalowe (najczęściej srebrne, rzadziej złote, niklowe lub aluminiowe) i noszą wtedy nazwę wibratora kwarcowego. Kształt i wielkość elektrod zależą od szeregu czynników, a mianowicie: rodzaju obudowy, typu cięcia lub częstotliwości, przy której pracuje rezonator. Na rysunku 8. przedstawiono typowe kształty płytek z naniesionymi elektrodami. Rezonatory kwarcowe z płytkami o więk-

szych rozmiarach mają także większe elektrody, aby mogło na nich zgromadzić się więcej ładunków elektrycznych wywołujących drgania mechaniczne płytki. Wielkość elektrod ma oprócz tego wpływ na wartość pojemności statycznej rezonatora kwarcowego.

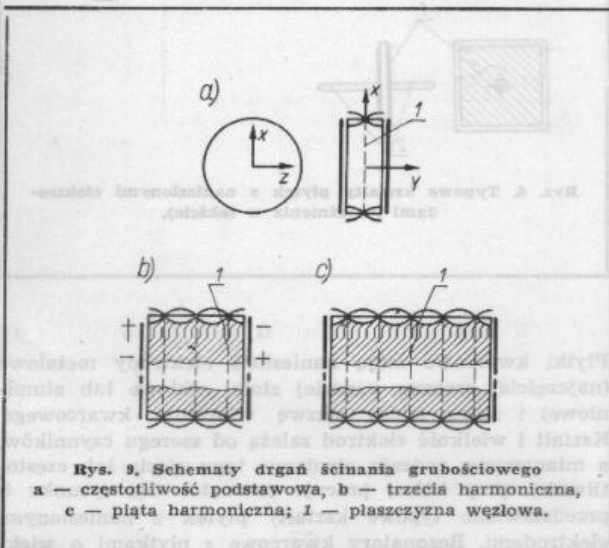
W czasie kalibracji (doprowadzania do żądanej częstotliwości drgań) elektrody pokrywa się galwanicznie lub przez napylenie warstwą metalu, np. złota, srebra lub niklu.

Płytki kwarcowe używane do rezonatorów kwarcowych pracujących przy częstotliwościach mniejszych niż 1 MHz mają w miejscach węzłów wypalone kropki srebrne, do których są przyłutowane druciki (rys. 8c, d) służące do doprowadzenia ładunków elektrycznych na elektrody, jak i do podwieszenia płytki do podstawy obudowy. Druciki te, o średnicy 0,1...0,25 mm, są wykonane z materiału sprężystego (fosforobrazu) i pokryte złotem w celu zabezpieczenia przed korodowaniem i ułatwienia przy lutowaniu do kropki. Średnica drucika zależy od rozmiarów i masy płytki kwarcowej.

### 1.13.2. PŁYTKI KWARCOWE O CIĘCIU AT

Płytki kwarcowe o cięciu AT mają kształt krążka. Rezonatory kwarcowe pracujące w zakresie częstotliwości 0,8...1,4 MHz mają płytki dwustronnie wypukłe, w zakresie 1,4...3 MHz — jednostronnie wypukłe, w zakresie ponad 3 MHz — płasko-równoległe. Płytki o cięciu AT mogą tworzyć kąty od  $34^{\circ}22'$  do  $35^{\circ}27'$  z osią Z a z pozostałymi osiami kąty są równe  $0^{\circ}$ . Zmiana o kilka czy o kilkanaście minut kąta cięcia w stosunku do osi Z ma wpływ na przesunięcie w prawo lub w lewo punktu przecięcia krzywej przedstawiającej zależność zmian częstotliwości od temperatury. Kształty tych krzywych są przedstawione na rysunku 3.

Zakres częstotliwości użytkowych płytek o cięciu AT wynosi 0,8...200 MHz. Są one stosowane w rezonatorach miniaturowych i subminiaturowych. Pracują drganiami ścinania grubościowego. Drgania te charakteryzują się odkształceniami ścinania w kierunku stycznym do powierzchni płytki, czyli powstają okresowe odkształcenia prostopadłe do grubości płytki. Częstotliwość rezonansu mechanicznego płytki zależy w tym przypadku od jej grubości. Na rysunku 9. przedstawiono schematycznie drgania ścinania grubościowego przy częstotliwości podstawowej oraz przy trzeciej i piątej harmonicznej.



Rys. 9. Schematy drgań ścinania grubościowego  
a — częstotliwość podstawowa, b — trzecia harmoniczna,  
c — piąta harmoniczna; 1 — płaszczyzna węzłowa.

W zakresie częstotliwości znamionowej rezonatora do 30 MHz wykorzystuje się częstotliwość podstawową rezonansowych drgań mechanicznych płytki kwarcowej, w zakresie do 60 MHz wykorzystuje się trzecią harmoniczną drgań mechanicznych. W zakresie do 125 MHz — piątą harmoniczną itd. W płytkach o cięciu AT wykorzystuje się tylko harmoniczne nieparzyste. Liczba porządkowa częstotliwości harmonicznej oznacza w przybliżeniu krotność częstotliwości podstawowej, siódmej harmonicznej na przykład odpowiada w przybliżeniu częstotliwość siedem razy większa od podstawowej. Bez względu na rząd harmonicznej częstotliwość drgań zależy od grubości płytki.

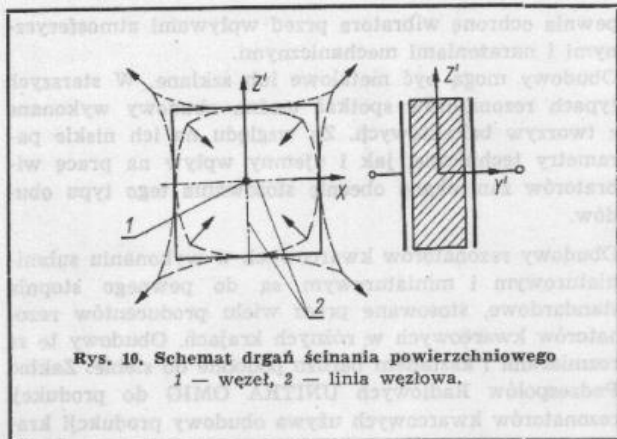
Zaletą płytek o cięciu AT jest to, że współczynnik temperaturowo-częstotliwościowy pozwala uzyskać rezonator kwarcowy, którego częstotliwość zmienia się niewiele przy zmianie temperatury. Cięcie AT pozwala wykrzystać wyższe harmoniczne, co stwarza możliwość osiągnięcia wielkich częstotliwości bez stosowania powielaczy częstotliwości. Stabilność rezonatorów o cięciu AT pozwala na utrzymanie żądanej częstotliwości przez długi czas. Wadą płytek o cięciu AT jest trudność wykonywania płytek w kształcie soczewek dwustronnie wypukłych, co powoduje niewielką powtarzalność wykonawstwa.

### 1.13.3. PŁYTKI KWARCOWE O CIĘCIU BT

Płytki kwarcowe o cięciu BT mają kształt prostokąta, rzadziej krążka. Zakres częstotliwości użytkowych wynosi 1...30 MHz. Płytki te mogą mieć kąt cięcia od  $-48^{\circ}$  do  $-50^{\circ}$  z osią Z (znak minus oznacza, że jest ona odwrócona w kierunku przeciwnym do osi Z w stosunku do płytki o cięciu AT), a z pozostałymi osiami kąty te są równe  $0^{\circ}$ . Zasada drgań płytek o cięciu BT jest analogiczna do zasady drgań płytek o cięciu AT. Ze względu na parametry techniczne, płytki o cięciu BT wykorzystuje się przy podstawowej częstotliwości rezonansowej. Na rysunku 2. przedstawiono zależność zmian częstotliwości od temperatury w rezonatorze mającym płytki o cięciu BT. Zaletą płytek o cięciu BT jest większa wartość stałej częstotliwości na 1 mm grubości niż w przypadku płytek o cięciu AT; jest możliwe dla danej grubości uzyskanie większej częstotliwości drgań przy częstotliwości podstawowej. Wadą płytek o cięciu BT jest znaczny wpływ temperatury na częstotliwość, co ma szczególne znaczenie w niskich i wysokich temperaturach otoczenia.

### 1.13.4. PŁYTKI KWARCOWE O CIĘCIU CT

Płytki kwarcowe o cięciu CT mają najczęściej kształt kwadratu. Płytki te mogą tworzyć z osią Z kąty od  $36^{\circ}$  do  $39^{\circ}$ , a z pozostałymi osiami kąty równe  $0^{\circ}$ . Płytki pracują drganiami ścinania powierzchniowego. Powstają drgania wzdłużne o fazie przeciwnej i kierunkach względem siebie prostopadłych, leżących w płaszczyźnie płytki. Na rysunku 10. przedstawiono schematycznie drgania ścinania powierzchniowego. Ten rodzaj drgań rezonansu mechanicznego jest praktycznie wykorzystywany w zakresie częstotliwości 150...600 kHz. Częstotliwość drgań rezonatora o cięciu CT zależy od stosunku rozmiarów długości w kierunku osi X. Stosowana grubość płytek wynosi 0,2...1,2 mm. W płytkach o kształcie krążka częstotliwość zależy od jego grubości. Na rysunku 2. przedstawiono zależność zmian częstotliwości od temperatury w rezonatorach mających płytki kwarcowe o cięciu CT. Wadą płytek o cięciu CT jest duża zależność częstotliwości rezonansowej od zmian temperatury nawet w niedużym przedziale.



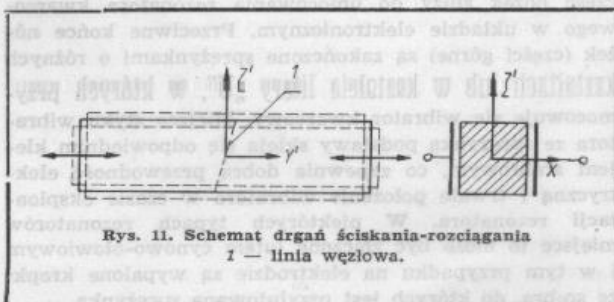
Rys. 10. Schemat drgań ścinania powierzchniowego  
1 — węzeł, 2 — linia węzłowa.

### 1.13.5. PŁYTKI KWARCOWE O CIĘCIU DT

Płytki kwarcowe o cięciu DT mają najczęściej kształt prostokąta lub kwadratu, rzadziej krążka. Płytki te mogą tworzyć kąty od  $-51^\circ$  do  $-53^\circ$  z osią Z, a z pozostałymi osiami kąty są równe  $0^\circ$ . Drganie tych płytek jest analogiczne do drgania płytek o cięciu CT. Wykorzystuje się je najczęściej w rezonatorach kwarcowych w zakresie częstotliwości 100...300 kHz. Grubość płytek wynosi 0,2...1,2 mm. Zależność zmian częstotliwości od zmian temperatury przedstawiono na rysunku 2. Zaletą płytek o cięciu DT jest mniejsza wartość stałej częstotliwości na 1 mm grubości niż w przypadku płytek o cięciu CT, dlatego istnieje możliwość budowy rezonatorów na mniejsze częstotliwości. Z powodu niewielkich rozmiarów płytek kwarcowych rezonator taki jest bardziej ekonomiczny. Wadą tego typu płytek jest to, że ścinanie powierzchniowe jest ściśle związane z ugięciem, co stwarza konieczność dopasowania odpowiedniej grubości do ograniczonego zakresu częstotliwości. Znaczne są natomiast zmiany częstotliwości rezonansowej od zmian temperatury.

### 1.13.6. PŁYTKI KWARCOWE O CIĘCIU GT

Płytki kwarcowe o cięciu GT mają kształt prostokąta. Tworzą one z osią Z kąt od  $51^\circ$  do  $52^\circ$ , z osią X kąt  $0^\circ$ , a z osią Y kąt  $45^\circ$ . Płytki te pracują drganiami ściskania-rozciągania. Na rysunku 11. przedstawiono schematycznie drgania ściskania-rozciągania. Wykorzystuje się je w szerokim zakresie drgań 60...1000 kHz. Częstotliwość drgań zależy od szerokości płytki przy zachowaniu stałego stosunku szerokości do długości. Wykorzystywana w praktyce grubość płytki wynosi 0,2...1 mm. Na rysunku 2. przedstawiono zależność zmian częstotliwości od temperatury. Zaletą płytek o cięciu GT są małe zmiany częstotliwości w dość szerokim zakresie temperatury.



Rys. 11. Schemat drgań ściskania-rozciągania  
1 — linia węzłowa.

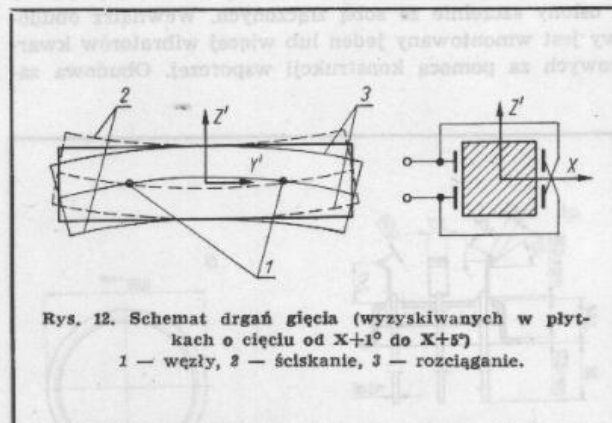
### 1.13.7. PŁYTKI KWARCOWE O CIĘCIU SL

Płytki kwarcowe o cięciu SL mają kształt prostokąta. Stosunek długości do szerokości jest równy 0,4. Tworzą one z osią Z kąt od  $51^\circ$  do  $53^\circ$ , a z pozostałymi osiami kąty są równe  $0^\circ$ . Płytki te pracują drganiami ścinania powierzchniowego. Powstają drgania wzdłużne o fazie przeciwnej i kierunkach względem siebie prostopadłych, leżących w płaszczyźnie płytki. Są używane w zakresie częstotliwości 350...800 kHz. Zmiana częstotliwości rezonansowej pod wpływem zmiany temperatury ma kształt paraboli, w której położenie wierzchołka zależy od znamionowej częstotliwości rezonansowej, grubości wibratora i kąta cięcia.

W porównaniu do płytek o cięciach CT czy DT, cięcie SL pozwala na wykonanie rezonatorów o większej dobroci, mniejszej rezystancji i mniejszej zmianie temperatury częstotliwości, mniejszej zawartości częstotliwości pasożytniczych, jak i większej stabilności w czasie. Wadą rezonatora jest wyraźne zwiększenie rezystancji ze wzrostem częstotliwości z powodu jego małych rozmiarów. Właściwy dobór punktu przegięcia krzywej na wykresie zmiany częstotliwości w funkcji temperatury wymaga dokładnego doboru kąta cięcia.

### 1.13.8. PŁYTKI KWARCOWE O CIĘCIU X+5°

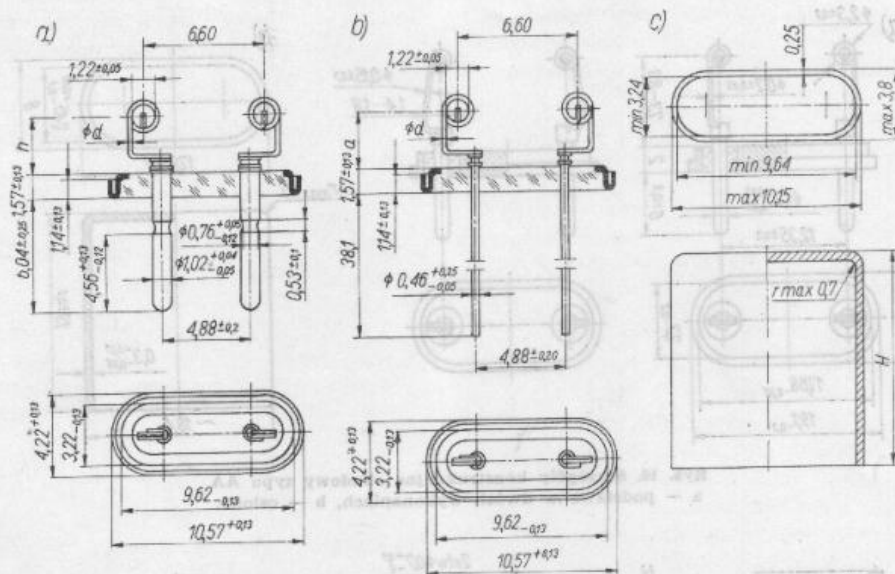
Płytki kwarcowe o cięciu X+5° (w praktyce kąt ten waha się od X+1° do X+5°) mają najczęściej kształt prostokąta albo kształt pałeczki o przekroju kwadratowym lub prostokątnym. Płytki te tworzą z osią Z kąt równy  $0^\circ$ , z osią Y kąt od  $+1^\circ$  do  $+5^\circ$ , a z osią X kąt  $90^\circ$ . Płytki o kształcie prostokąta lub o kształcie pałeczki pracują na zginanie. Ten rodzaj drgań, wykorzystywany w zakresie mniejszych częstotliwości — do 200 kHz, wymaga stosowania odpowiednich elektrod (rys. 8c). Na rysunku 12. przedstawiono drgania gięcia, które wykorzystuje się w płytkach o cięciu od X+1° do X+5°.



Rys. 12. Schemat drgań gięcia (wyzyskiwanych w płytkach o cięciu od X+1° do X+5°)  
1 — węzeł, 2 — ściskanie, 3 — rozciąganie.

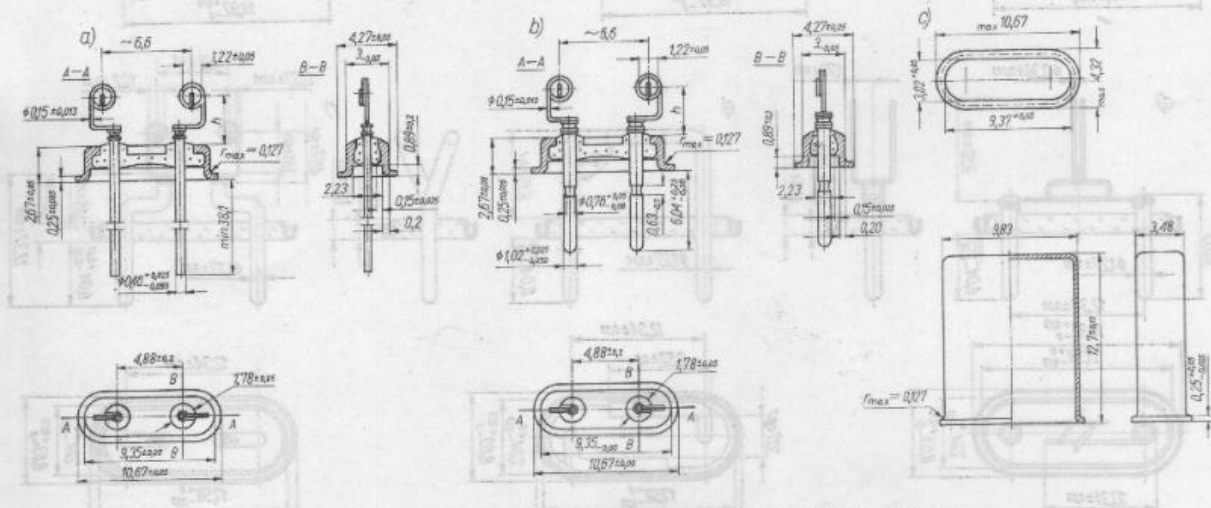
W drganiach gnących występują w płytce dwa węzły drgań (w odległości ok. 0,224 od końców), w których lutują się druciki doprowadzające ładunki elektryczne do elektrod. Przy częstotliwościach większych, sięgających ponad 100 kHz, wykorzystuje się drgania rozciągania-ściskania. Ten rodzaj drgań wykorzystuje się przez zastosowanie odpowiednich elektrod, które umiejscawia się na dwóch przeciwnych bokach prostopadłych do osi wzdłużnej. Częstotliwość jest określana długością płytki lub pałeczki, przy stałym stosunku szerokości do długości.





Rys. 14. Szczegóły konstrukcyjne obudowy typu BC  
a — podstawa obudowy typu BC1, b — podstawa obudowy typu BC2, c — osłona.

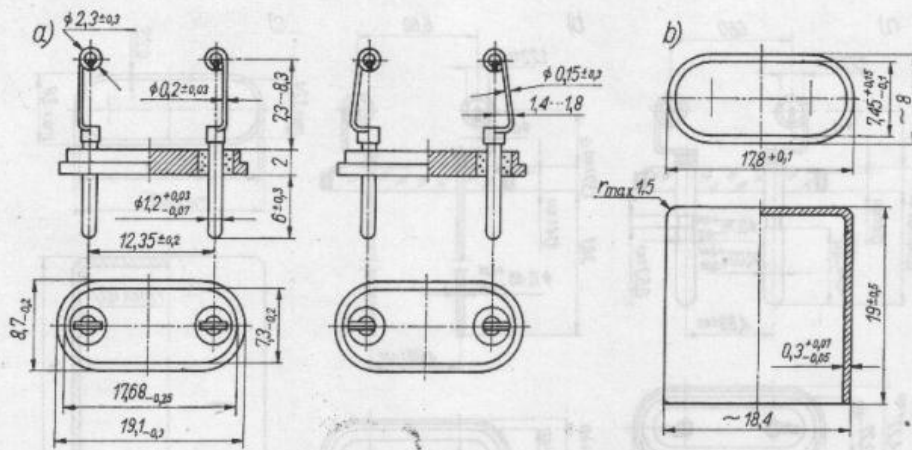
Wykonanie	$\varnothing d$ mm	$h$ mm	$H$ mm
BC12	$0,15 \pm 0,13$	$3,05 \pm 0,38$	$12,70 \pm 0,13$
BC13	$0,15 \pm 0,13$	$5,59 \pm 0,38$	
BC14	$0,13 \pm 0,13$	$4,57 \pm 0,38$	
BC22	$0,15 \pm 0,013$	$3,05 \pm 0,38$	$12,70 \pm 0,13$
BC23	$0,15 \pm 0,013$	$5,59 \pm 0,38$	
BC24	$0,13 \pm 0,013$	$4,57 \pm 0,38$	



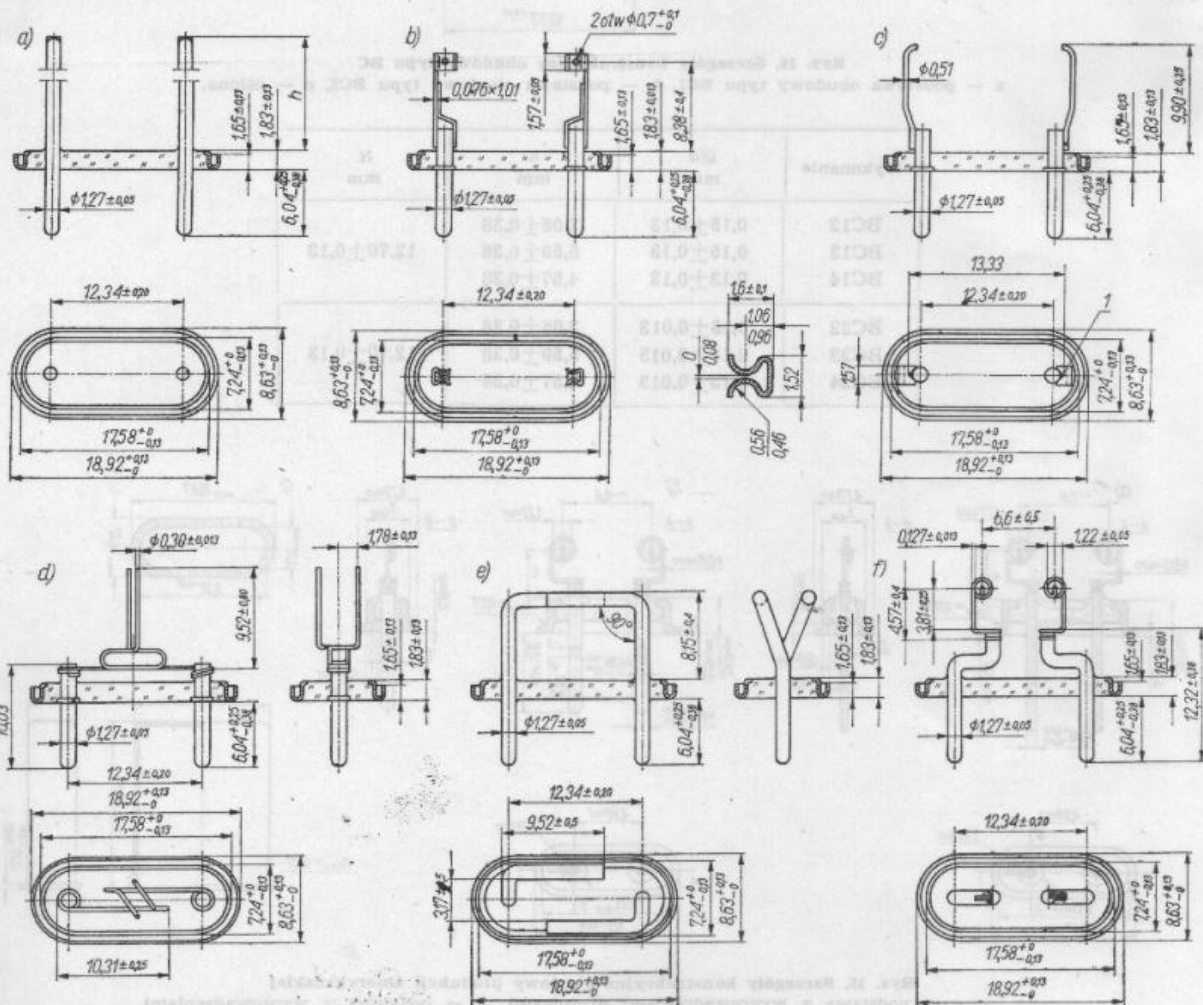
Rys. 15. Szczegóły konstrukcyjne obudowy produkcji amerykańskiej  
a — podstawa z wyprowadzeniami drutowymi, b — podstawa z wyprowadzeniami prętowymi, c — osłona.

Wykonanie	$h$ mm
I	$3,05 \pm 0,4$
II	$5,59 \pm 0,4$
III	$4,57 \pm 0,3$





Rys. 16. Szczegóły konstrukcyjne obudowy typu AA  
a — podstawa w dwóch wykonaniach, b — osłona.



Rys. 17. Szczegóły konstrukcyjne obudowy produkcji amerykańskiej; W obudowach tych jest stosowana osłona taka jak na rysunku 16 b.  
1 — wycięcie 90° na głębokość 0,5 mm.

Wykonanie	h mm
I	34,54 ± 0,25
II	60,96 ± 0,25

Przymocowany do sprężynek wibrator przykrywa się osłoną, która zachodzi na podcięcia podstawy. Miejsce styku osłony z podstawą lutuje się lutem cynowo-olowiowym. Podstawy i osłony używane do łączenia przez zaciskanie obrzeży na odpowiednich prasach są wykonane z miedzi elektrolitycznej i pokryte niklem.

Obudowy szklane są zamykane za pomocą prądów wielkiej częstotliwości, wytwarzanych przez specjalne generatory. Na rysunku 19. przedstawiono obudowę miniaturową szklaną. Wnętrze obudowy jest wypełnione suchym podgrzewanym gazem (argonem lub azotem), który zapewnia lepszą stabilność pracy rezonatora w szerokim zakresie temperatury.

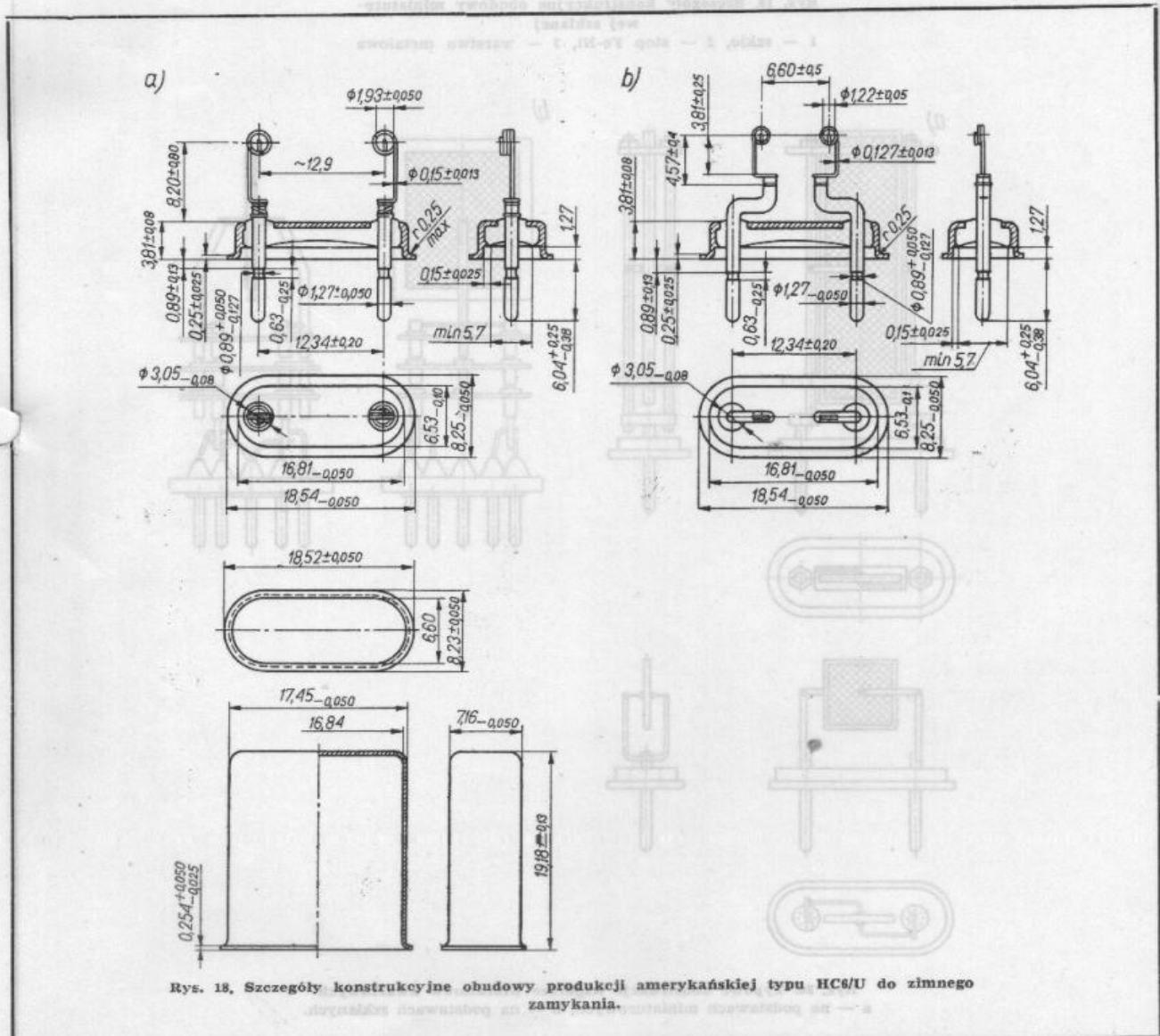
Oddzielną grupę obudów stanowią rezonatory kwarcowe w wykonaniu konwencjonalnym lub specjalnym. Mogą one mieć obudowę metalową lub szklaną. Obudowy metalowe tych rezonatorów mają podstawy miniaturowe, podobne jak w rezonatorach miniaturowych. Podstawy te zamiast sprężynek agrafkowych mają odpowiednią konstrukcję wsporczą, do której jest przymocowany wibrator kwarcowy.

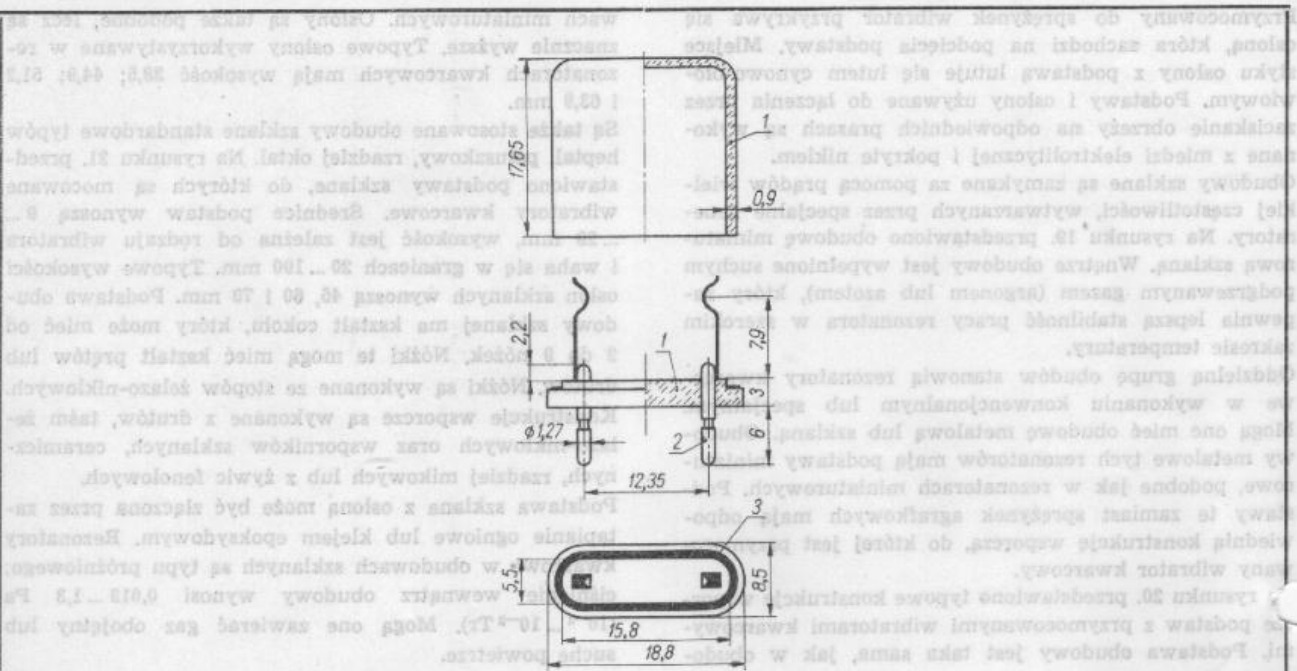
Na rysunku 20. przedstawiono typowe konstrukcje wsporcze podstaw z przymocowanymi wibratorami kwarcowymi. Podstawa obudowy jest taka sama, jak w obudo-

wach miniaturowych. Osłony są także podobne, lecz są znacznie wyższe. Typowe osłony wykorzystywane w rezonatorach kwarcowych mają wysokość 38,5; 44,9; 51,2 i 63,9 mm.

Są także stosowane obudowy szklane standardowe typów heptal, paluszkowy, rzadziej oktal. Na rysunku 21. przedstawiono podstawy szklane, do których są mocowane wibratory kwarcowe. Średnice podstaw wynoszą 9 ... 29 mm, wysokość jest zależna od rodzaju wibratora i waha się w granicach 20 ... 100 mm. Typowe wysokości osłon szklanych wynoszą 45, 60 i 70 mm. Podstawa obudowy szklanej ma kształt cokołu, który może mieć od 2 do 9 nóżek. Nóżki te mogą mieć kształt prętów lub drutów. Nóżki są wykonane ze stopów żelazo-niklowych. Konstrukcje wsporcze są wykonane z drutów, taśm żelazo-niklowych oraz wsporników szklanych, ceramicznych, rzadziej mikowych lub z żywicy fenolowych.

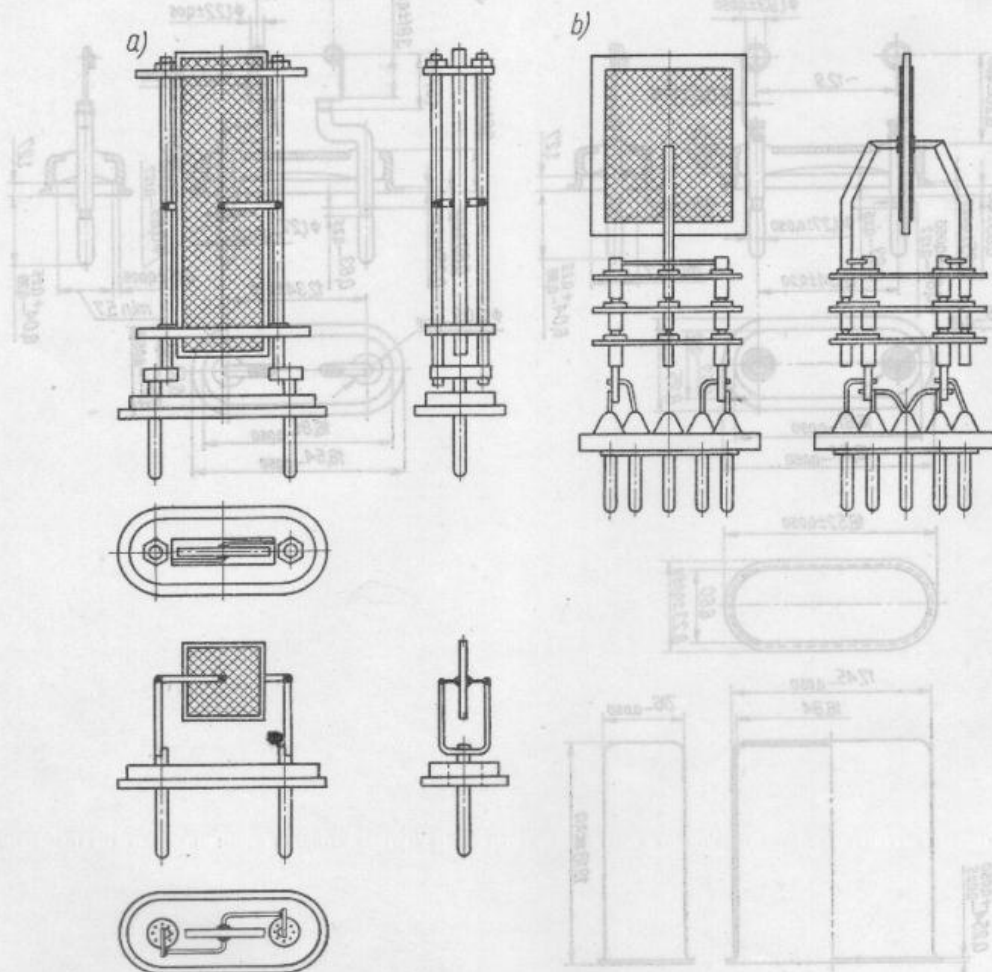
Podstawa szklana z osłoną może być złączona przez zapalenie ogniwe lub klejem epoksydowym. Rezonatory kwarcowe w obudowach szklanych są typu próżniowego; ciśnienie wewnątrz obudowy wynosi 0,013 ... 1,3 Pa ( $10^{-4}$  ...  $10^{-2}$  Tr). Mogą one zawierać gaz obojętny lub suche powietrze.



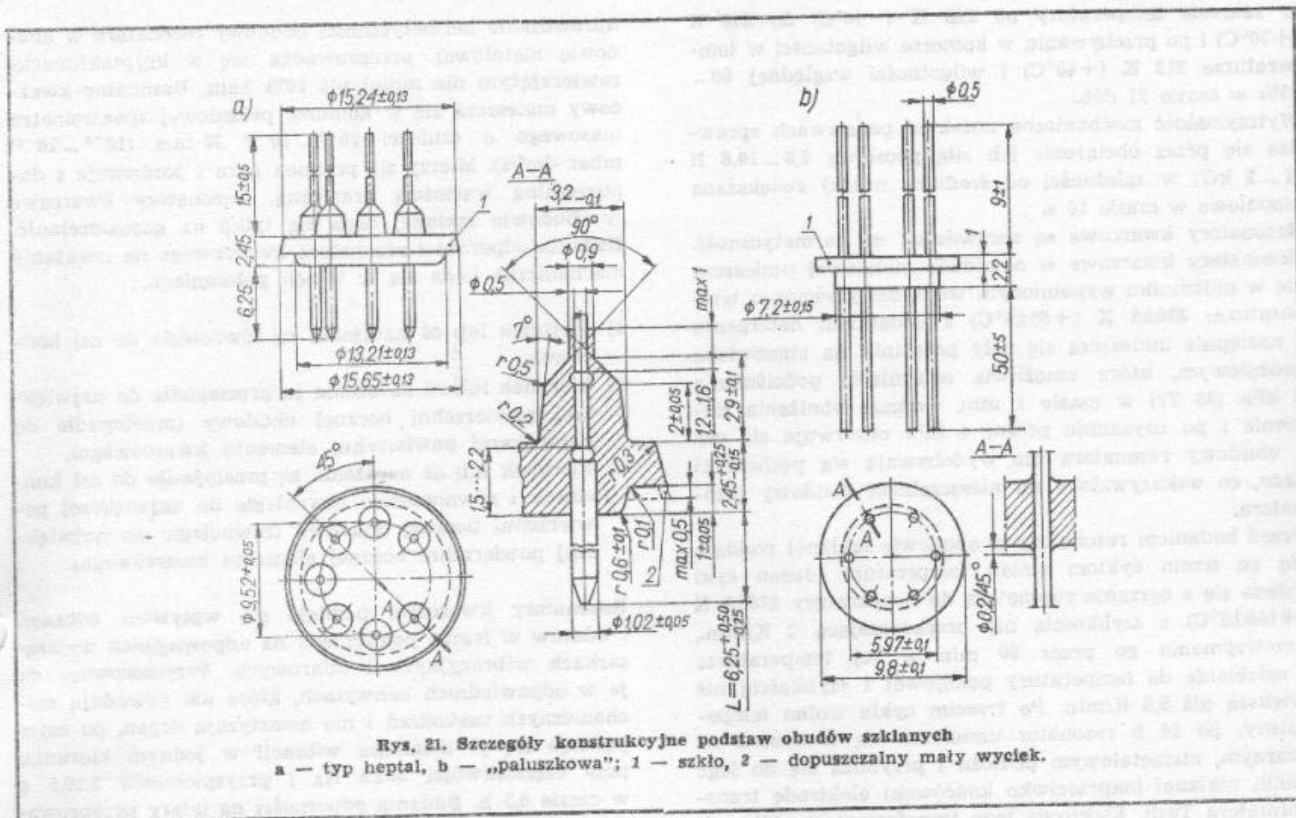


Rys. 19. Szczegóły konstrukcyjne obudowy miniaturowej szklanej

1 - szkło, 2 - stop Fe-Ni, 3 - warstwa metalowa



Rys. 20. Typowe konstrukcje wsporcze wibratorów kwarcowych  
a - na podstawach miniaturowych, b - na podstawach szklanych.



Rys. 21. Szczegóły konstrukcyjne podstaw obudów szklanych  
a — typ heptal, b — „paluszkowa”; 1 — szkło, 2 — dopuszczalny mały wyciek.

#### 1.14. OGÓLNE WYMAGANIA TECHNICZNE

Każdy rezonator kwarcowy po wykonaniu jest sprawdzany bardzo dokładnie w procesie kontroli jakości. Przeprowadzane badania i pomiary rezonatorów kwarcowych mają na celu sprawdzenie czy ich parametry techniczno-eksploatacyjne mieszczą się w tolerancjach przewidzianych warunkami technicznymi; dlatego przed pomiarami kontrolnymi rezonatory kwarcowe poddaje się narażeniom mechanicznym, termicznym oraz starzeniu. Z takimi narażeniami spotkać się może rezonator kwarcowy podczas eksploatacji u użytkownika. Dokładny opis tych narażeń jest podany w warunkach technicznych; są one uzależnione od typu rezonatora.

Narażenia mają istotny wpływ na zmianę parametrów techniczno-eksploatacyjnych, takich jak: częstotliwość pracy, zmiana temperaturowa częstotliwości czy rezystancja dynamiczna. Badania i pomiary są przeprowadzane w odpowiednich, nowoczesnych urządzeniach i przyrządach zapewniających żądane wymagania. Katalog zawiera krótkie opisy niektórych badań podstawowych, mających istotny wpływ na parametry techniczno-eksploatacyjne rezonatorów, interesujące konstruktorów i użytkowników układów elektronicznych z rezonatorami kwarcowymi.

Badania mechaniczne obejmują wytrzymałość mechaniczną nóżek, hermetyczność lutowania, zatapiania lub klejenia, odporność na wibracje i udary mechaniczne. Po badaniach mechanicznych przeprowadza się pomiary parametrów elektrycznych, takich jak: dokładność wykonania częstotliwości ( $\Delta f/f_0$ ), zmiana temperaturowa częstotliwości ( $\Delta f_t/f$ ), rezystancja dynamiczna ( $R_1$ ), pojemność statyczna ( $C_0$ ), indukcyjność dynamiczna ( $L_1$ ), dobroć ( $Q$ ), rezystancja izolacji ( $R_{iz}$ ) itp. Badane rezonatory poddaje się odporności na wysoką temperaturę, wilgotności długotrwałej, wilgotności przyspieszonej, odporności na niską temperaturę, bada się pracę ciągłą i starzenie termiczne.

Rezonator kwarcowy ma określoną grupę klimatyczną, w której może poprawnie pracować, zachowując zmiany parametrów technicznych w całym zakresie temperaturowym w granicach dopuszczalnych warunkami technicznymi. ZPR UNITRA OMIG produkuje rezonatory kwarcowe zaliczane do różnych grup klimatycznych. Oznaczenie grupy klimatycznej składa się z liczby trzycyfrowej, w której:

pierwsza cyfra oznacza dolną granicę temperatury pracy:

- 3 — temperatura 208 K ( $-65^{\circ}\text{C}$ ),
- 4 — temperatura 218 K ( $-55^{\circ}\text{C}$ ),
- 5 — temperatura 233 K ( $-40^{\circ}\text{C}$ ),
- 6 — temperatura 253 K ( $-20^{\circ}\text{C}$ ),
- 7 — temperatura 263 K ( $-10^{\circ}\text{C}$ ),
- 8 — temperatura 273 K ( $0^{\circ}\text{C}$ ).

druga cyfra oznacza górną granicę temperatury pracy:

- 4 — temperatura 373 K ( $+100^{\circ}\text{C}$ ),
- 5 — temperatura 358 K ( $+85^{\circ}\text{C}$ ),
- 6 — temperatura 343 K ( $+70^{\circ}\text{C}$ ),
- 7 — temperatura 328 K ( $+55^{\circ}\text{C}$ ),
- 8 — temperatura 313 K ( $+40^{\circ}\text{C}$ ),

trzecia cyfra oznacza warunki wilgotności i czas trwania próby:

- 4 oznacza, że w pomieszczeniu, w którym przebywa rezonator kwarcowy, panuje temperatura 313 K ( $+40^{\circ}\text{C}$ ), wilgotność wynosi 90...95%, a próba trwa 56 dób,
- 5 oznacza, że w pomieszczeniu panują takie same jak powyżej warunki, lecz próba trwa 21 dób,
- 6 oznacza, że w pomieszczeniu panują takie same jak powyżej warunki, lecz próba trwa 4 doby.

(Oznaczenia te są przyjęte według obowiązującej normy PN-60/T-04550. Elementy urządzeń elektronicznych. Metody badań odporności klimatycznej i mechanicznej). Przykładowo grupa klimatyczna 565 oznacza, że rezonator kwarcowy spełni wszystkie parametry techniczno-eksploatacyjne przewidziane warunkami technicznymi

w zakresie temperatury od 223 K ( $-40^{\circ}\text{C}$ ) do 343 K ( $+70^{\circ}\text{C}$ ) i po przebywaniu w komorze wilgotności w temperaturze 313 K ( $+40^{\circ}\text{C}$ ) i wilgotności względnej 90...95% w czasie 21 dob.

Wytrzymałość mechaniczną nóżek w podstawach sprawdza się przez obciążenie ich siłą poosiową 9,8...19,6 N (1...2 kG; w zależności od średnicy nóżek) zwiększaną stopniowo w czasie 10 s.

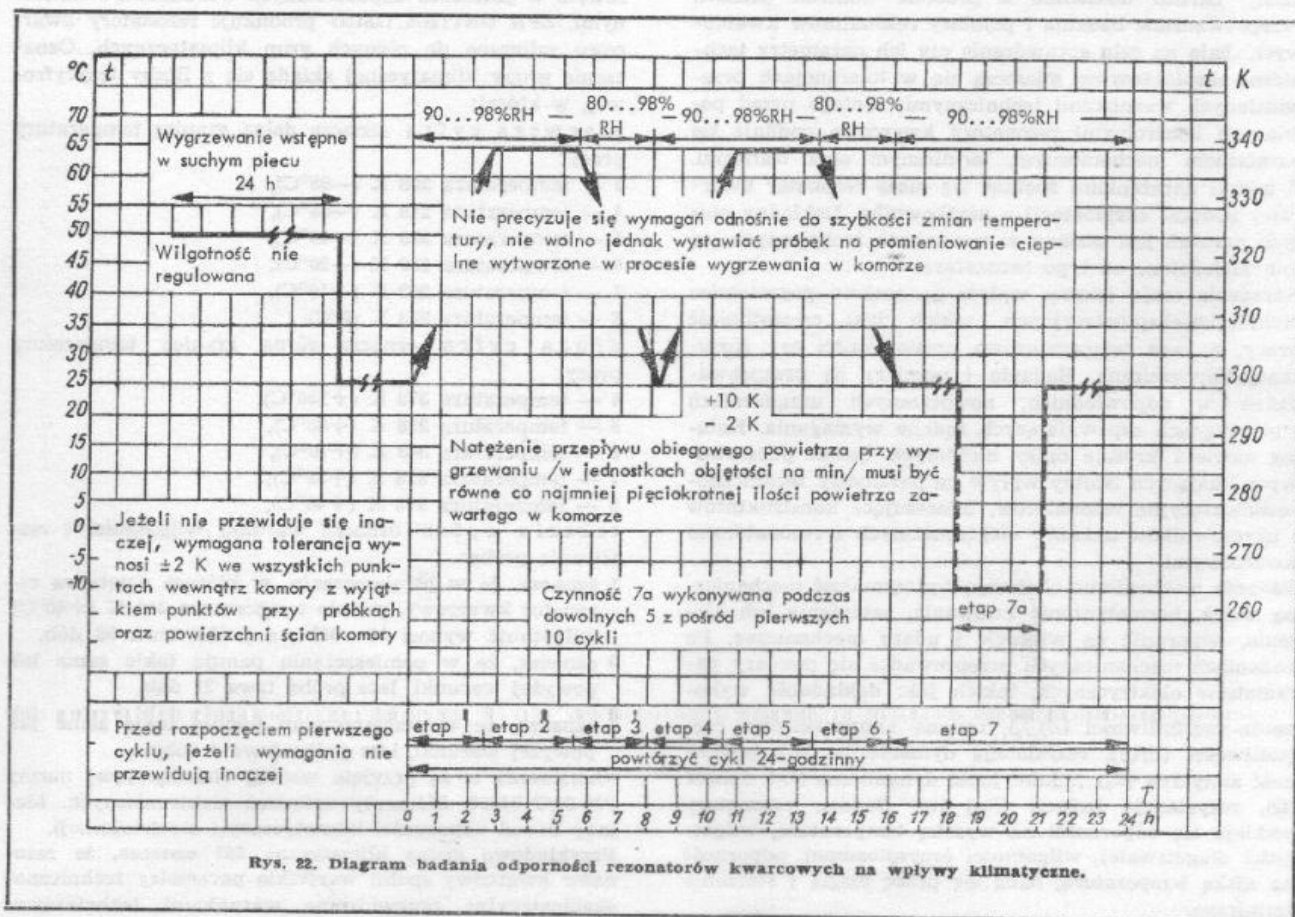
Rezonatory kwarcowe są sprawdzane na hermetyczność. Rezonatory kwarcowe w obudowie metalowej umieszcza się w pojemniku wypełnionym wodą destylowaną o temperaturze  $298 \pm 5$  K ( $+25 \pm 5^{\circ}\text{C}$ ) z dodatkiem detergentu i następnie umieszcza się cały pojemnik na stanowisku próżniowym, które umożliwi osiągnięcie podciśnienia 4 kPa (38 Tr) w czasie 1 min. Podczas obniżania ciśnienia i po uzyskaniu próżni 4 kPa obserwuje się czy z obudowy rezonatora nie wydobywają się pęcherzyki gazu, co wskazywałoby na nieszczelność obudowy rezonatora.

Przed badaniem rezonatora w obudowie szklanej poddaje się go trzem cyklom zmian temperatury. Jeden cykl składa się z ogrzania rezonatora do temperatury  $375 \pm 5$  K ( $+100 \pm 5^{\circ}\text{C}$ ) z szybkością nie przekraczającą 2 K/min., przetrzymania go przez 30 min w tej temperaturze i oziębienia do temperatury pokojowej z szybkością nie większą niż 5,5 K/min. Po trzecim cyklu zmian temperatury, po 24 h rezonator umieszcza się w ciemni na czarnym, niemetalowym podłożu i przybliża się do jego bańki szklanej (naprzeciwko końcówek) elektrodę transformatora Tesli. Elektrodę tego transformatora zbliża się do obudowy rezonatora na odległość 12 mm i czas do 1 s. Obserwuje się występowanie niebieskiej poświaty w obudowie rezonatora. Brak tej poświaty lub jej przerwanie świadczy o nieszczelności obudowy.

Sprawdzenie hermetyczności obudowy rezonatora w obudowie metalowej przeprowadza się w kryptoklimacie, zawierającym nie mniej niż 10% helu. Rezonator kwarcowy umieszcza się w komorze próżniowej spektrometru masowego o czułości  $10^{-7}$ ... $10^{-12}$  N·m/s ( $10^{-6}$ ... $10^{-11}$  mbar·dm<sup>3</sup>/s). Mierzy się przeciek gazu i porównuje z dopuszczalną wartością graniczną. Rezonatory kwarcowe w obudowie szklanej bada się tylko na gazoszczelność. Badania odporności rezonatora kwarcowego na narażenia mechaniczne bada się w trzech położeniach.

- 1) kierunek lub oś narażenia są równoległe do osi końcówek,
- 2) kierunek lub oś narażenia są prostopadłe do największej powierzchni bocznej obudowy (prostopadłe do największej powierzchni elementu kwarcowego),
- 3) kierunek lub oś narażenia są prostopadłe do osi końcówek i równocześnie równoległe do największej powierzchni bocznej obudowy (równoległe do największej powierzchni bocznej elementu kwarcowego).

Rezonatory kwarcowe poddaje się wpływom wibracji i uderów w trzech położeniach na odpowiednich wytrząsarkach wibracyjnych i uderowych. Przymocowuje się je w odpowiednich uchwytach, które nie powodują mechanicznych uszkodzeń i nie amortyzują drgań, po czym poddaje się je działaniu wibracji w jednym kierunku przy częstotliwości  $30 \pm 5$  Hz i przyspieszeniu  $2 \pm 0,5$  g w czasie 0,5 h. Badania odporności na udary przeprowadza się na wytrząsarkach uderowych. Umocowane rezonatory poddaje się uderom o przyspieszeniu 100 g w każdej z trzech wzajemnie prostopadłych osi symetrii w każdym kierunku po trzy udary (razem osiemnaście uderów). Czas trwania impulsu ok. 7 ms.



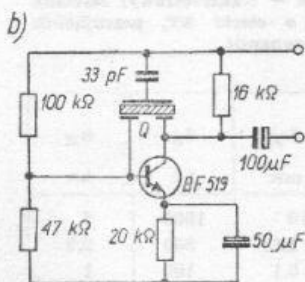
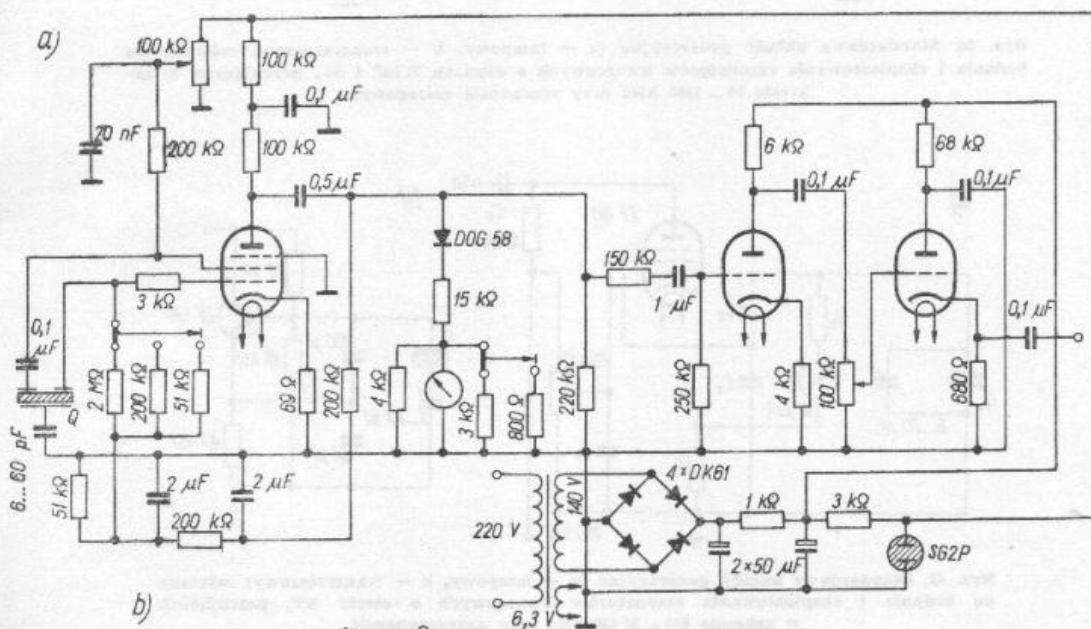
Rys. 22. Diagram badania odporności rezonatorów kwarcowych na wpływy klimatyczne.

Sprawdza się także lutowność końcówek giętych w obudowach rezonatorów, odporność na udary temperaturowe, odporność na działanie wilgoci.

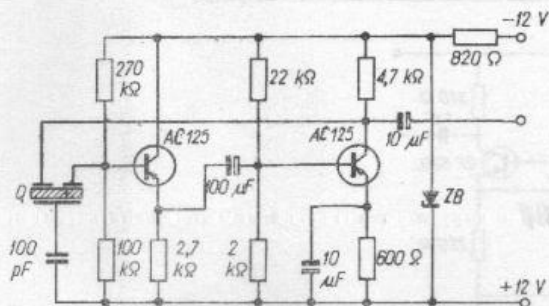
W rezonatorach poddawanych badaniom na działanie wilgoci mierzy się częstotliwość i rezystancję dynamiczną przy minimalnym poziomie wzbudzenia, następnie rezonatory poddaje się działaniu 10 cykli narażeń o parametrach określonych na rysunku 22. Przed rozpoczęciem pierwszego cyklu narażeń rezonatory kwarcowe poddaje się suszeniu w temperaturze 323 K (+50°C) w czasie 24 h, a następnie po 2 h reaklimatyzacji mierzy się częstotliwość i rezystancję. Po zakończeniu 10 cykli narażeń sprawdza się częstotliwość i rezystancję rezonatora. Wartość zmian tych parametrów musi mieścić się w przedziale tolerancji.

Pomiary parametrów elektrycznych w rezonatorach kwarcowych powinny odbywać się w takich samych warunkach, w jakich są one eksploatowane. Zakład produkcyjny nie ma możliwości spełnienia tych wymagań, stosuje się więc warunki zastępcze, zbliżone do warunków rzeczywistych, spotykanych podczas eksploatacji. Oprócz pomiarów w standardowych układach generacyjnych, rezonatory kwarcowe mogą być mierzone w czwórniku pomiarowym.

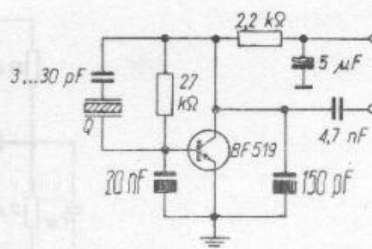
Trudność polega na stosowaniu tych samych układów generacyjnych, w których pracują rezonatory; dlatego przy produkcji są stosowane standardowe układy generacyjne (rysunki 23...30.), w których przeprowadza się wszystkie pomiary parametrów elektrycznych w czasie produkcji oraz sprawdzanie gotowych rezonatorów kwarcowych.



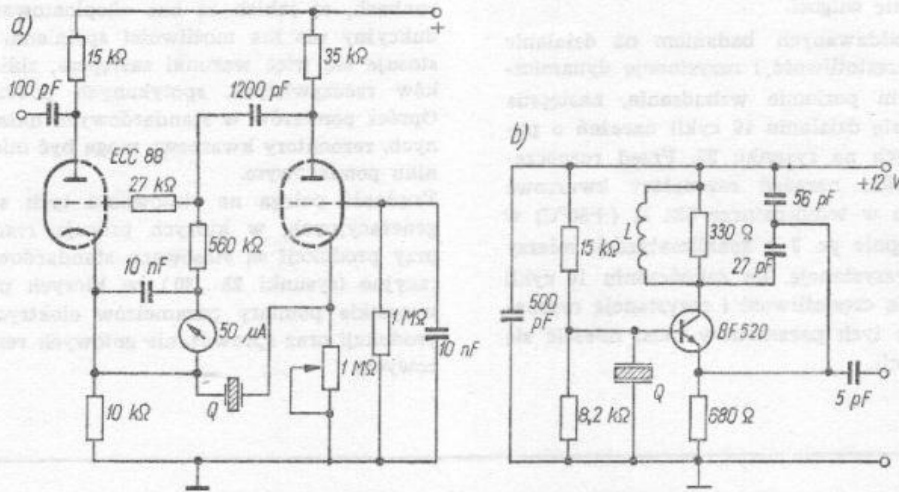
Rys. 23. Standardowe układy generacyjne (a — lampowy, b — tranzystorowy) zalecane do badania i eksploatacji rezonatorów kwarcowych o cięciach X+5°, NT i XY, w obudowach konwencjonalnych, pracujących w zakresie 1...50 kHz przy rezonansie szeregowym.



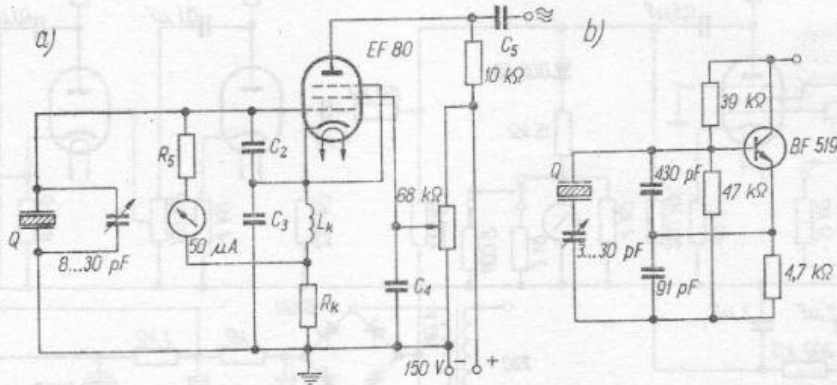
Rys. 24. Standardowy układ generacyjny (tranzystorowy) zalecany do badania i eksploatacji rezonatorów kwarcowych o cięciach X+5° i XY, w obudowach konwencjonalnych, pracujących w zakresie 4...15 kHz.



Rys. 25. Standardowy układ generacyjny (tranzystorowy) zalecany do badania i eksploatacji rezonatorów kwarcowych o cięciach CT, DT, i GT, w obudowach konwencjonalnych i miniaturowych, pracujących w zakresie 180...8500 kHz.

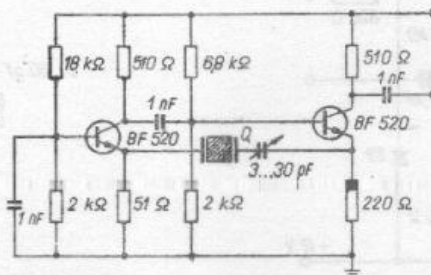


Rys. 26. Standardowe układy generacyjne (a — lampowy, b — tranzystorowy) zalecane do badania i eksploatacji rezonatorów kwarcowych o cięciach X+5° i SL, pracujących w zakresie 50 ... 1000 kHz przy rezonansie szeregowym.

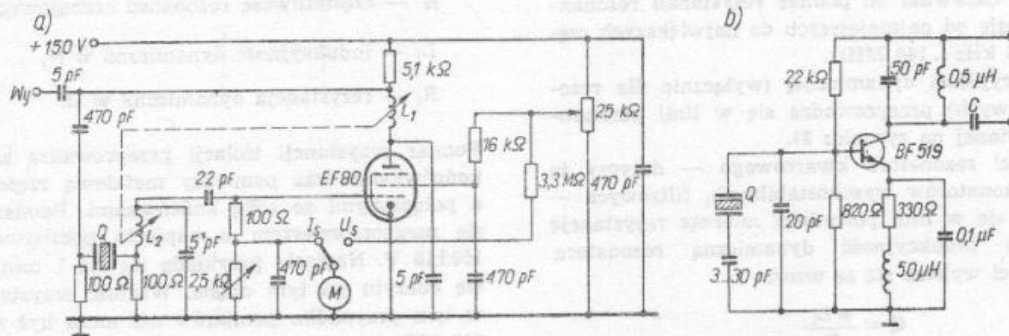


Rys. 27. Standardowe układy generacyjne (a — lampowy, b — tranzystorowy) zalecane do badania i eksploatacji rezonatorów kwarcowych o cięciu AT, pracujących w zakresie 800 ... 20 000 kHz przy antyrezonansie.

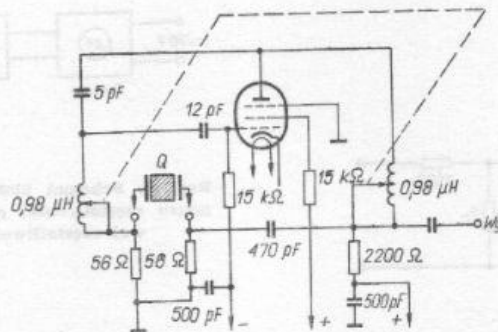
Zakres częstotliwości mierzonej kHz	C <sub>2</sub> pF	C <sub>3</sub> pF	L <sub>k</sub> mH	R <sub>s</sub> kΩ	R <sub>k</sub> kΩ
800... 2000	15	47	10	1500	5
1 000...10 000	10	47	1,5	300	2,5
10 000...20 000	4	10	0,1	100	1



Rys. 28. Standardowy układ generacyjny (tranzystorowy) zalecany do badania i eksploatacji rezonatorów kwarcowych o cięciu AT, pracujących w zakresie 1000 ... 2000 kHz przy rezonansie szeregowym.



Rys. 29. Standardowe układy generacyjne (a — lampowy, b — tranzystorowy) zalecane do badania i eksploatacji rezonatorów kwarcowych o cięciu AT, pracujących przy trzeciej harmonicznej w zakresie 10 ... 60 MHz.



Rys. 30. Standardowy układ generacyjny (lampowy) zalecany do badania i eksploatacji rezonatorów kwarcowych o cięciu AT, pracujących przy piątej harmonicznej w zakresie 55 ... 140 MHz.

Standardowe układy generacyjne stosuje się praktycznie na wszystkie częstotliwości znamionowe produkowanych rezonatorów kwarcowych. Rezonatory kwarcowe pracujące przy mniejszych częstotliwościach (lecz produkowane w długich seriach) mają indywidualne układy generacyjne dla każdej częstotliwości znamionowej rezonatora.

Pomiar w linii jest bardzo pracochłonny, lecz zapewnia większą dokładność i powtarzalność mierzonych parametrów; dlatego pomiary rezonatorów — szczególnie wysokostabilnych — są przeprowadzane w linii.

Na rysunku 31. przedstawiono schemat blokowy stanowiska do pomiarów w linii. Przyrządy używane do pomiaru rezonatorów kwarcowych w linii są wysokiej klasy, o dużej dokładności. Wskazania częstotliwości nie mogą być obciążone uchybem większym niż  $10^{-6}$ , a przy pomiarze rezonatorów wysokostabilnych —  $10^{-8}$ .

Pomiaru częstotliwości pracy rezonatora dokonuje się w układzie pomiarowym przedstawionym na rysunku 32. Zależnie od zakresu częstotliwości i rodzaju rezonansu wykorzystuje się odpowiedni układ generacyjny. Pomiar przeprowadza się w temperaturze otoczenia  $298 \pm 5$  K ( $+25 \pm 5^\circ\text{C}$ ), a w przypadku rezonatorów termostatycznych pomiaru dokonuje się w termostacie zapewniającym żadaną temperaturę. Pomiar ten stwarza możliwość określenia dokładności, z jaką został wykonany rezonator.

Dopuszczalne odchyłki od częstotliwości znamionowej są dość zróżnicowane i dlatego wartość ich jest podawana w kartach katalogowych.

W rezonatorach kwarcowych pracujących na harmonicznych sprawdza się obecność niepożądanych rezonansów. Na rysunku 33. przedstawiono schemat układu do sprawdzania niepożądanych rezonansów. Badania niepożądanych rezonansów w rezonatorach kwarcowych mogą być dokonywane na elektronicznych rejestratorach krzywych rezonansu (np. elektroniczny rejestrator krzywych rezonansowych typu RES-3b firmy Kamphansena).

Pomiar zmiany temperaturowej częstotliwości przeprowadza się w tym samym układzie pomiarowym co pomiar częstotliwości znamionowej, z tą różnicą, że rezonatory kwarcowe umieszcza się w komorze zapewniającej zmiany temperatury w granicach 218 ... 378 K ( $-55 \dots +105^\circ\text{C}$ ) z dokładnością do  $\pm 3$  K.

Pomiar zmiany temperaturowej częstotliwości przeprowadza się w całym zakresie temperatury skokowo co 10 K. Dopuszczalna maksymalna zmiana temperaturowa częstotliwości dla całego zakresu temperatury jest podawana w kartach katalogowych. Pomiar rezystancji dynamicznej jest przeprowadzany fabrycznie bezpośrednio w miernikach impedancji lub w linii.

Miernik impedancji rezonansowej składa się z:

- generatora o zmiennej częstotliwości (o strojonym obwodzie anodowym i siatkowym),
  - zasilacza napięcia stałego,
  - rezystora dekadowego,
  - kondensatora dekadowego (do nastawiania obciążenia).
- W układ generacyjny włącza się badany rezonator i w czasie rezonansu dokonuje się rezystorem dekadowym



pomiaru rezystancji dynamicznej. Miernik ten składa się z trzech części, w zależności od zakresu częstotliwości pomiarowych. Zapewnia on pomiar rezystancji rezonansowej w zakresie od najmniejszych do największych częstotliwości (2,5 kHz ... 140 MHz).

Pomiar indukcyjności dynamicznej (wyłącznie dla rezonatorów filtrowych) przeprowadza się w linii pomiarowej przedstawionej na rysunku 31.

Pomiar dobroci rezonatora kwarcowego — dotyczy to szczególnie rezonatorów wysokostabilnych, filtrowych — przeprowadza się w linii pośrednio, mierząc rezystancję dynamiczną i indukcyjność dynamiczną rezonatora. Wartość dobroci wylicza się ze wzoru:

$$Q = \frac{\omega L_1}{R_1}$$

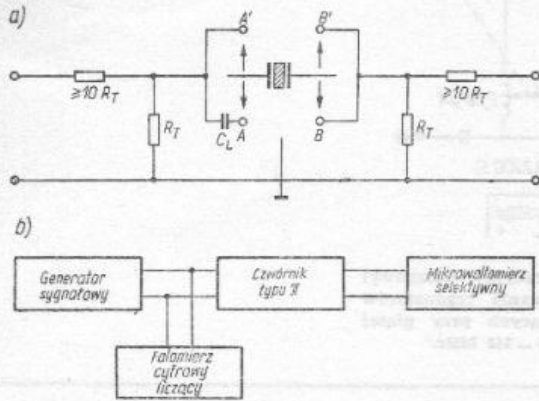
gdzie:  $\omega = 2\pi f_s$ ,

$f_s$  — częstotliwość rezonansu szeregowego w Hz,

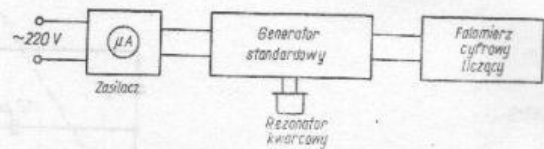
$L_1$  — indukcyjność dynamiczna w H,

$R_1$  — rezystancja dynamiczna w  $\Omega$ .

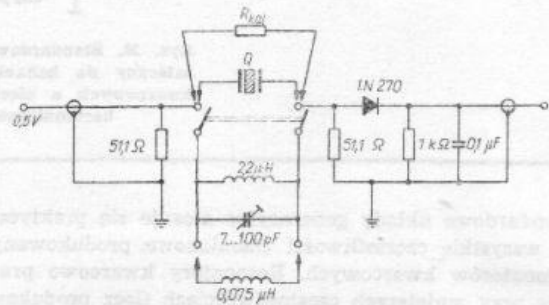
Pomiar rezystancji izolacji przeprowadza się pomiędzy końcówkami oraz pomiędzy metalową częścią obudowy a połączonymi ze sobą końcówkami. Pomiaru dokonuje się megaomierzem o napięciu pomiarowym stałym  $100 \pm 15$  V. Napięcie przykłada się na 1 min i dokonuje się odczytu po tym czasie. Wartość rezystancji izolacji w tym przypadku pomiarów nie może być mniejsza niż 500 M $\Omega$ .



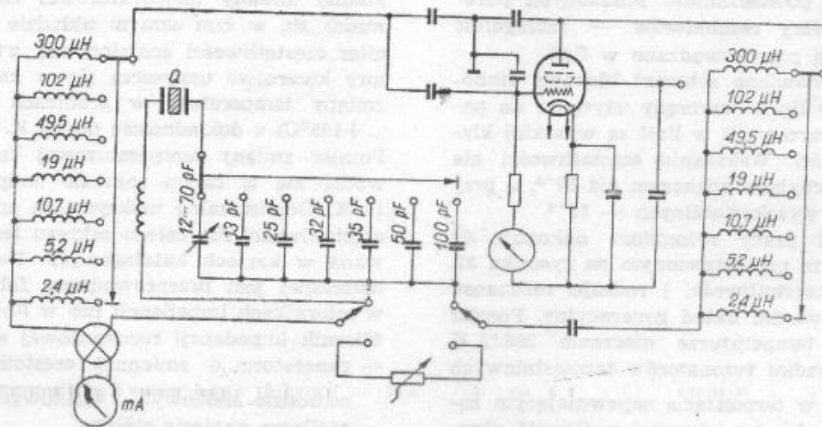
Rys. 31. Stanowisko pomiarowe do badania rezonatorów kwarcowych w linii z czwórnikiem typu II  
a — czwórnik typu II, b — schemat blokowy stanowiska.



Rys. 32. Schemat blokowy układu pomiarowego do pomiaru częstotliwości rzeczywistej i zmiany temperaturowej częstotliwości rezonatorów kwarcowych.



Rys. 33. Układ do sprawdzania niepożądanych rezonansów w rezonatorach kwarcowych



Rys. 34. Schemat uproszczony miernika impedancji model 459A firmy RFL. Boonton, New Jersey (USA).

## 1.15. WARUNKI DOSTAWY REZONATORÓW KWARCOWYCH

Zamówienie na wyrobę objęte katalogiem Rezonatory, filtry i generatory kwarcowe należy przesyłać bezpośrednio do jedynego w kraju producenta, tj. do Zakładu Podzespołów Radiowych UNITRA OMIG, ul. Stępińska 22/30, 00-739 Warszawa. Zamówienia prosimy przysyłać w dwóch egzemplarzach podając w nich dokładny typ wybrany z niniejszego katalogu, czystość znamionowa oraz liczbę sztuk.

ZPR UNITRA OMIG może produkować rezonatory kwarcowe nie objęte tym katalogiem. Zamawiający w danym przypadku powinien podać w zamówieniu następujące dane:

- typ obudowy,
- czystość znamionowa,
- zakres temperatury pracy,
- rodzaj rezonansu,
- pojemność obciążenia,
- maksymalną rezystancję dynamiczną,
- minimalną dobrotę,
- zastępcze wartości elektryczne rezonatora ( $L_p$ ,  $C_p$ ,  $R_p$ ,  $C_p$ ),
- moc obciążenia,
- liczbę sztuk.

Na specjalne zamówienie ZPR UNITRA OMIG może wykonać płytki kwarcowe do przetworników, o różnych kształtach, służące do różnych celów. Możliwość i termin realizacji takiego zamówienia muszą być uprzednio uzgodnione między zamawiającym, a działem zbytu producenta.

Zamówienia na rezonatory i filtry kwarcowe są realizowane przez ZPR UNITRA OMIG w terminach zgodnych z ogólnymi warunkami umów sprzedaży, zamówienia na inne wyrobę natomiast są realizowane w ciągu 6 miesięcy.

Ceny zbytu na rezonatory kwarcowe — zależne od wielkości zamówienia — są podane w cenniku 51-2/70 str. 217. Ceny wyrobów nie objętych cennikiem producent będzie podawać każdorazowo na zapytanie oraz w potwierdzeniu przyjęcia zamówienia do realizacji. Pozostałe warunki dostaw określają ogólne warunki umów sprzedaży ogłoszone w MP nr 57 z dnia 15.10.1966 r.

Pomiar pojemności statycznej równoległej przeprowadza się dowolnym miernikiem pojemności, zapewniającym dokładność pomiaru  $\pm 0,01$  pF. Podczas pomiaru wejście jest symetryczne w stosunku do ziemi. Pomiar dokonuje się napięciem od 1 do 50 V, czystość znamionowa nie przekracza 10 kHz.

Rezonator kwarcowy jest sprawdzany na odporność na wielogodzinną pracę. Rezonator jest wzbudzany w układzie generacyjnym przy obciążeniu dwukrotnie większą mocą od poziomu wysterowania podanego w karcie katalogowej. Rezonator jest umieszczony w termostacie, w którym panuje temperatura  $358 \pm 2$  K ( $+85 \pm 2^\circ\text{C}$ ). Rezonator w tych warunkach pracuje przez 4 cykle. Za jeden cykl uważa się pracę ciągłą w powyższych warunkach przez 24 h i 24 h przerwy. Po tych próbach sprawdza się czystość i rezystancję rezonatora kwarcowego względem wyżej opisanych metod. Termiczne starzenie rezonatora kwarcowego przeprowadza się w komorze termicznej. Temperatura wewnętrznej komory wynosi  $358 \pm 2$  K ( $+85 \pm 2^\circ\text{C}$ ) dla rezonatorów termostatowych bez termostatu (dla rezonatorów termostatowych temperatura w komorze jest równa temperaturze w termostacie). Czas przebywania rezonatorów w tej temperaturze wynosi 3 doby. Po tym cyklu rezonator kwarcowy umieszcza się ponownie w temperaturze ok. 218 K ( $-55^\circ\text{C}$ ), a następnie przenosi się do temperatury 363 K ( $+90^\circ\text{C}$ ). Do uzyskania niskiej temperatury, ok. 200 K ( $-73^\circ\text{C}$ ), używa się pojemnika z suchym lodem ( $\text{CO}_2$ ).

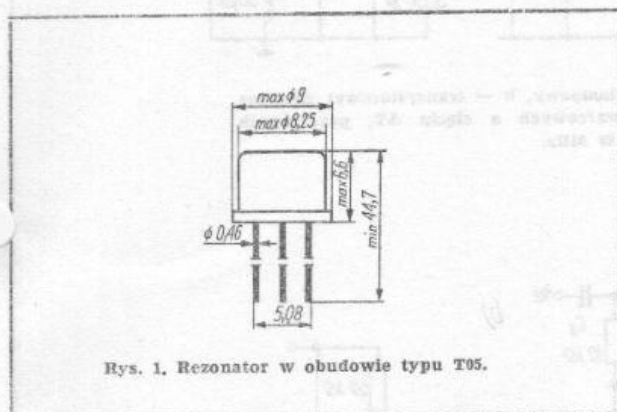
Długotrwałe wygrzewanie przeprowadza się w komorze ciepła. Rezonator wstawa się do niego ogrzewanej komory ciepła, a następnie włącza się ogrzewanie do  $373 \pm 5$  K ( $+100 \pm 5^\circ\text{C}$ ). W tej temperaturze rezonatory przebywają przez 24 h, a następnie wyłącza się ogrzewanie komory, pozostawiając w niej rezonatory kwarcowe aż do czasu osiągnięcia temperatury otoczenia. Po tym wygrzewaniu sprawdza się w rezonatorach czystość znamionową i rezystancję dynamiczną.

Sprawdzenie wytrzymałości rezonatorów kwarcowych na gorąco przeprowadza się według stopnia obciążenia B-5, podanego we wspomnianej już normie PN-60/T-04550. Według tej normy bada się wytrzymałość rezonatorów na długotrwałe działanie wilgotności (według punktu C, Gowej), na wilgotność przyspieszoną (według próby D) oraz na zimno (według próby A). Użytkownik w porównieniu z producentem może żądać dokonania pomiaru także innych parametrów, wyżej nie omówionych (ze względu na ograniczone miejsce). Zakład dysponuje odpowiednim wyposażeniem zapewniającym wykonanie najbardziej wnikliwych pomiarów.

1

REZONATORY KWARCOWE  
STERUJĄCE

Rodzaj cięcia AT  
Częstotliwość 10 ... 30 MHz



Rys. 1. Rezonator w obudowie typu T05.

#### ZASTOSOWANIE

Rezonatory są przeznaczone do sterowania układów generacyjnych. Pracują przy częstotliwości podstawowej: a) w rezonansie szeregowym z pojemnością obciążenia równą nieskończoności, b) w antyrezonansie z pojemnością obciążenia  $C_L = 32 \pm 5$  pF lub  $30 \pm 5$  pF.

#### BUDOWA

Rezonator ma obudowę metalową subminiaturową typu T05.

#### DANE TECHNICZNE

Typ	Zakres temperatury pracy	Tolerancja częstotliwości $\pm 10^4 \Delta f / f_0$	Rodzaj pracy
RS4001	218 ... 378 K (-55 ... +105°C)	65	antyrezonans; 30 pF
RS4002		65	rezonans szeregowy
RS4003		65	antyrezonans; 32 pF
RS4004		50	antyrezonans; 30 pF
RS4005		50	rezonans szeregowy
RS4006		50	antyrezonans; 32 pF
RS4007		45	antyrezonans; 30 pF
RS4008		45	rezonans szeregowy
RS4009		45	antyrezonans; 32 pF
RS4010	253 ... 343 K (-20 ... +70°C)	40	antyrezonans; 30 pF
RS4011		40	rezonans szeregowy
RS4012		40	antyrezonans; 32 pF
RS4013		35	antyrezonans; 30 pF
RS4014		35	rezonans szeregowy
RS4015		35	antyrezonans; 32 pF
RS4016		30	antyrezonans; 30 pF
RS4017		30	rezonans szeregowy
RS4018		30	antyrezonans; 32 pF

SWW 1158-311

Zakres częstotliwości znamionowej,  $f_0$  10 ... 30 MHz  
Poziom wzbudzenia,  $P_z$  2 mW  
Pojemność statyczna,  $C_0$   $\leq 7$  pF  
Masa ok. 1 g

Rezystancja dynamiczna  $R_1$  nie przekracza wartości podanych na rysunku 2.

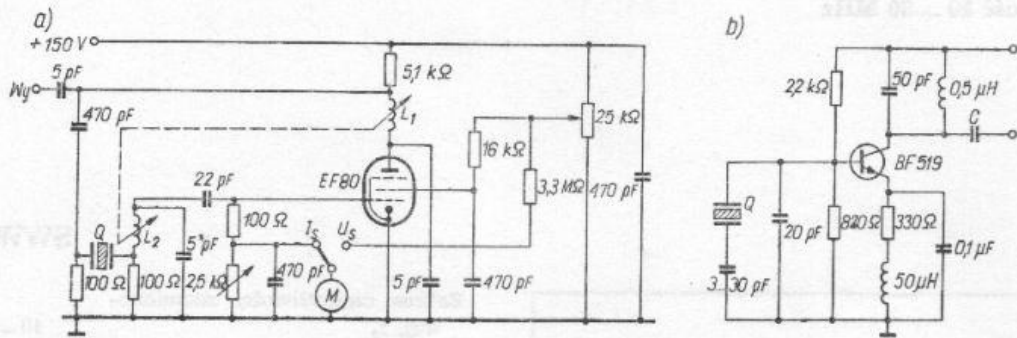


Rys. 2. Rezystancja dynamiczna  $R_1$  rezonatorów w obudowach typu T05, pracujących w zakresie 10 ... 30 MHz, w funkcji częstotliwości.

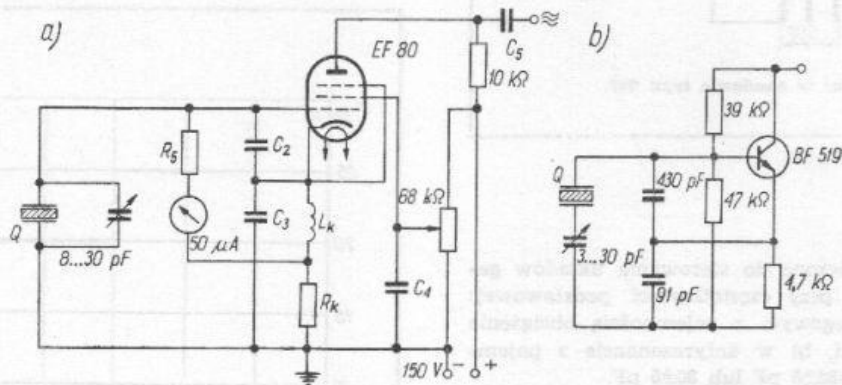
#### ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Rezonatory odpowiadają warunkom technicznym L-18/WT-281-022 „Rezonatory kwarcowe — wymagania i badania”. Rezonatory pracujące w rezonansie szeregowym są mierzone w standardowym układzie generacyjnym przedstawionym na rysunku 3.

Rezonatory pracujące w antyrezonansie są mierzone w standardowych układach przedstawionych na rysunku 4.



Rys. 3. Standardowe układy generacyjne (a — lampowy, b — tranzystorowy) zalecane do badania i eksploatacji rezonatorów kwarcowych o cięciu AT, pracujących w zakresie 10 ... 60 MHz.



Rys. 4. Standardowe układy generacyjne (a — lampowy, b — tranzystorowy) zalecane do badania i eksploatacji rezonatorów kwarcowych o cięciu AT, pracujących w zakresie 800 ... 20 000 kHz przy antyrezonansie.

Zakres częstotliwości mierzonej kHz	C <sub>2</sub> pF	C <sub>3</sub> pF	L <sub>K</sub> mH	R <sub>5</sub> kΩ	R <sub>K</sub> kΩ
800... 2 000	15	47	10	1500	5
1 000...10 000	10	47	1,5	300	2,5
10 000...20 000	4	10	0,1	100	1

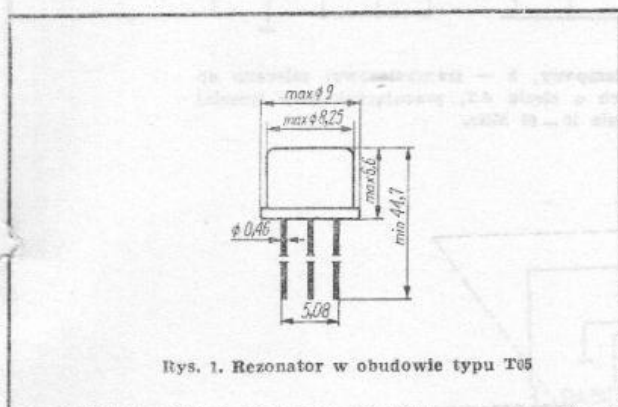
Producent i dystrybutor



ZAKŁAD PODZESPOŁÓW RADIOWYCH  
 UNITRA OMIG  
 ul. Stępińska 22/30  
 00-739 Warszawa  
 Telefon: 410031. Teleks: 813527 omig

Rodzaj cięcia AT  
Częstotliwość 28 ... 175 MHz

SWW 1158-311



Rys. 1. Rezonator w obudowie typu T05

Zakres częstotliwości znamionowej,  $f_0$  28 ... 175 MHz  
Poziom wzburzenia,  $P_z$  2 mW  
Pojemność statyczna,  $C_0$   $\leq 7$  pF  
Masa ok. 1 g

Rezystancja dynamiczna  $R_1$  rezonatorów typów RS42... i RS43... nie przekracza wartości 60  $\Omega$ , a w przypadku typu RS41... nie przekracza wartości podanych na rysunku 2.

ZASTOSOWANIE

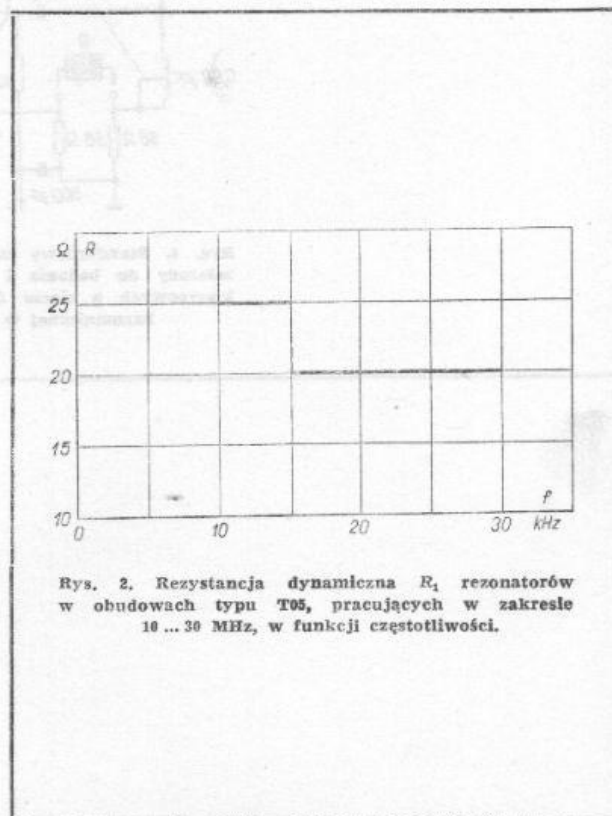
Rezonatory są przeznaczone do sterowania układów generacyjnych. Pracują w rezonansie szeregowym.

BUDOWA

Rezonator ma obudowę metalową subminiaturową typu T05.

DANE TECHNICZNE

Typ	Zakres temperatury pracy	Zakres częstotliwości znamionowej $f_0$ MHz	Tolerancja częstotliwości $\pm 10^{-6} \Delta f / f_0$	Rząd drgań
RS4101 RS4102 RS4103	218 ... 378 K (-55 ... +105°C)	28 ... 75	60	trzecia harmo- niczna
RS4104 RS4105 RS4106	253 ... 343 K (-20 ... +70°C)		45	
			40	
RS4201 RS4202 RS4203 RS4204 RS4205 RS4206	218 ... 378 K (-55 ... +105°C)	50 ... 125	60	piąta harmo- niczna
	253 ... 343 K (-20 ... +70°C)		50	
RS4301 RS4302 RS4303 RS4304 RS4305 RS4306	218 ... 378 K (-55 ... +105°C)	100 ... 175	60	siódma harmo- niczna
	253 ... 343 K (-20 ... +70°C)		50	

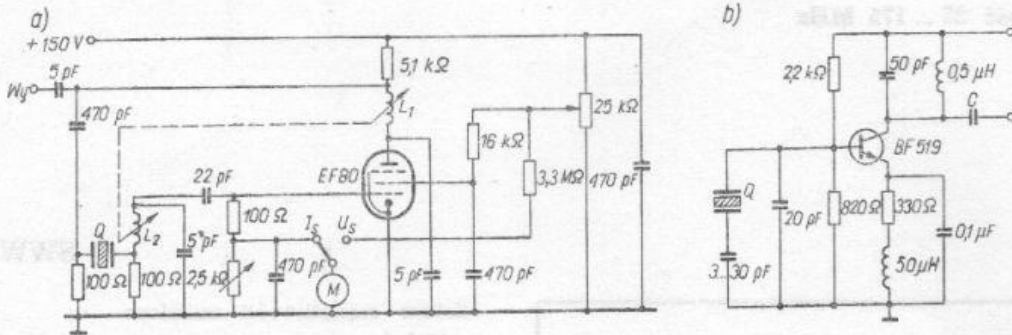


Rys. 2. Rezystancja dynamiczna  $R_1$  rezonatorów w obudowach typu T05, pracujących w zakresie 10 ... 30 MHz, w funkcji częstotliwości.

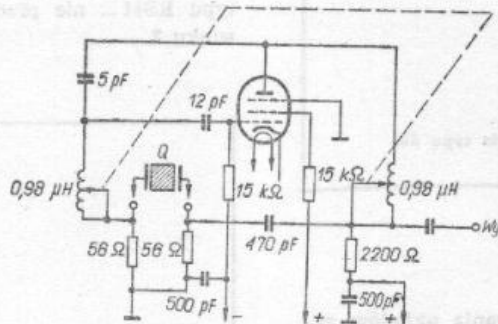
ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Rezonatory odpowiadają warunkom technicznym L-18/WT-281-022 „Rezonatory kwarcowe — wymagania i badania”.

Rezonatory (do 125 MHz) są mierzone w standardowych układach generacyjnych przedstawionych na rysunkach 3. i 4.



Rys. 4. Standardowe układy generacyjne (a — lampowy, b — tranzystorowy) zalecane do badania i eksploatacji rezonatorów kwarcowych o cięciu AT, pracujących przy trzeciej harmonicznej w zakresie 10 ... 60 MHz.



Rys. 4. Standardowy układ generacyjny (lampowy) zalecany do badania i eksploatacji rezonatorów kwarcowych o cięciu AT, pracujących przy piątej harmonicznej w zakresie 55 ... 140 MHz.

Producent i dystrybutor



ZAKŁAD PODZESPOŁÓW RADIOWYCH  
UNITRA OMIG  
ul. Stepińska 22/30  
00-739 Warszawa  
Telefon: 410031. Teleks: 813527 omig

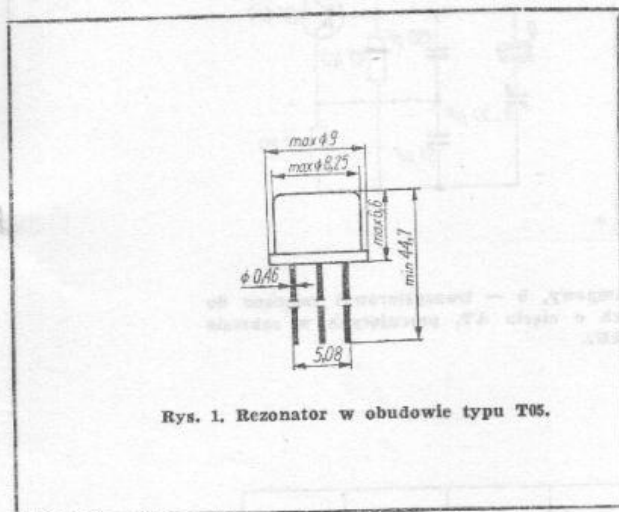
Wzrost	Waga	Wiek	Wzrost	Waga	Wiek
170	65	25	170	65	25
175	70	25	175	70	25
180	75	25	180	75	25
185	80	25	185	80	25
190	85	25	190	85	25
195	90	25	195	90	25
200	95	25	200	95	25
205	100	25	205	100	25
210	105	25	210	105	25
215	110	25	215	110	25
220	115	25	220	115	25
225	120	25	225	120	25
230	125	25	230	125	25
235	130	25	235	130	25
240	135	25	240	135	25
245	140	25	245	140	25
250	145	25	250	145	25
255	150	25	255	150	25
260	155	25	260	155	25
265	160	25	265	160	25
270	165	25	270	165	25
275	170	25	275	170	25
280	175	25	280	175	25
285	180	25	285	180	25
290	185	25	290	185	25
295	190	25	295	190	25
300	195	25	300	195	25

# REZONATORY KWARCOWE TYPÓW RS40N1 ... RS43N1 TERMOSTATOWE

3-74/1

Rodzaj cięcia AT  
Częstotliwość 10 ... 175 MHz

SWW 1158-311



Rys. 1. Rezonator w obudowie typu T05.

Temperatura w termos-  
cie,  $T_0$ :

dla $N=4$	328±1 K	(+55±1°C)
dla $N=5$	333±1 K	(+60±1°C)
dla $N=6$	338±1 K	(+65±1°C)
dla $N=7$	343±1 K	(+70±1°C)
dla $N=8$	348±1 K	(+75±1°C)
dla $N=9$	358±1 K	(+85±1°C)

Zakres temperatury  
pracy

$T_0 \pm 5$  K

Tolerancja wykonania,

$\Delta f_w/f_w$

$\pm 20 \cdot 10^{-6}$

Zmiana temperaturowa czę-  
stotliwości,  $\Delta f/f$

$\pm 5 \cdot 10^{-6}$

Pojemność statyczna,  $C_0$

$\leq 7$  pF

Poziom wzbudzenia,  $P_z$

2 mW

Masa

ok. 1 g

## ZASTOSOWANIE

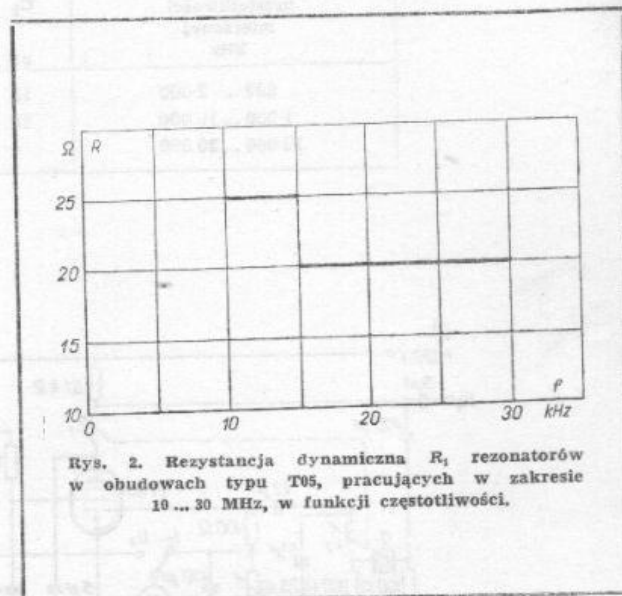
Rezonatory są przeznaczone do sterowania układów generacyjnych wyposażonych w termostaty. Pracują: a) przy częstotliwości podstawowej w rezonansie szeregowym lub w antyrezonansie z pojemnością obciążenia  $C_L = 32 \pm 0,5$  pF lub  $30 \pm 0,5$  pF, b) przy częstotliwościach harmonicznym w rezonansie szeregowym.

## BUDOWA

Rezonator ma obudowę metalową subminiaturową typu T05.

## DANE TECHNICZNE

Typ	Zakres częstotliwości znamionowej $f_0$ MHz	Rodzaj pracy	Rząd drgań	Rezystancja dynamiczna $R_1$ $\Omega$
RS40N1	10 ... 30	antyrezonans; 30 pF	podstawowe	wg rys. 2.
RS40N2	10 ... 30	rezonans szeregowy	podstawowe	wg rys. 2.
RS40N3	10 ... 30	antyrezonans; 32 pF	podstawowe	wg rys. 2.
RS41N1	28 ... 75	rezonans szeregowy	3. harmoniczna	60
RS42N1	50 ... 125	rezonans szeregowy	5. harmoniczna	60
RS43N1	100 ... 175	rezonans szeregowy	7. harmoniczna	60



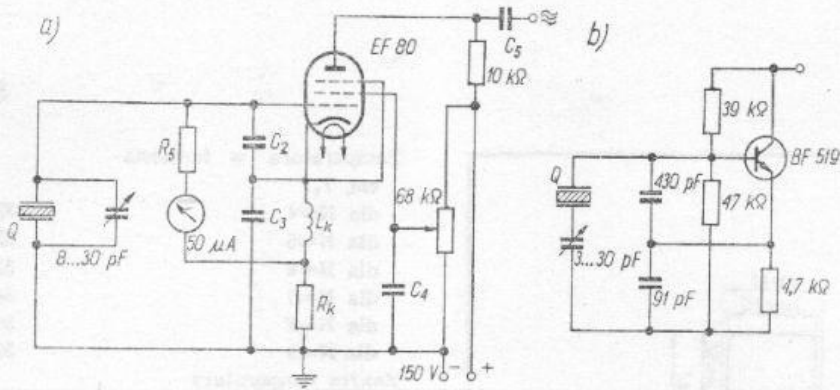
Rys. 2. Rezystancja dynamiczna  $R_1$  rezonatorów w obudowach typu T05, pracujących w zakresie 10 ... 30 MHz, w funkcji częstotliwości.

## ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Rezonatory odpowiadają warunkom technicznym L-18/WT-281-022 „Rezonatory kwarcowe — wymagania i badania”.

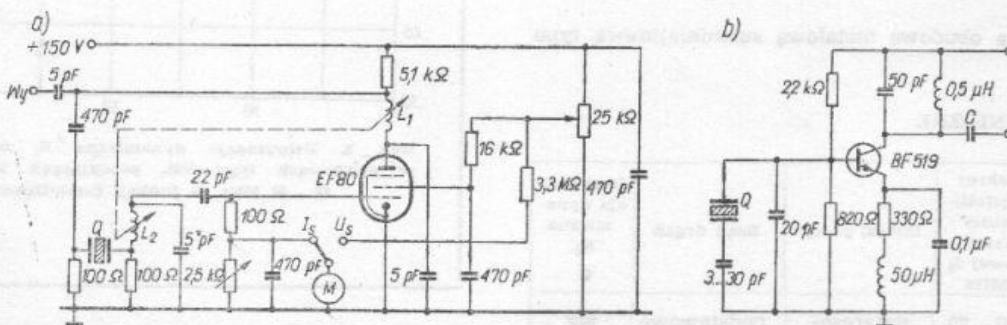
Rezonatory pracujące przy częstotliwościach podstawowych są mierzone w standardowych układach generacyjnych przedstawionych na rysunkach 3., 4. i 5. Rezonatory pracujące przy częstotliwościach harmonicznym są mierzone w standardowych układach generacyjnych przedstawionych na rysunkach 4. i 5.



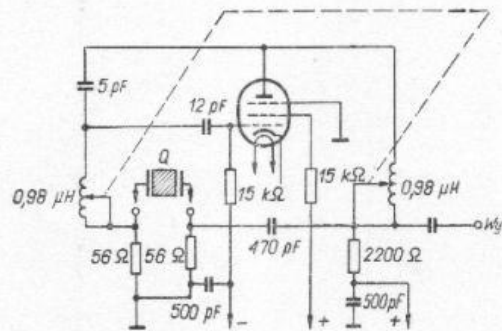


Rys. 3. Standardowe układy generacyjne (a — lampowy, b — tranzystorowy) zalecane do badania i eksploatacji rezonatorów kwarcowych o cięciu AT, pracujących w zakresie 800 ... 20 000 kHz.

Zakres częstotliwości mierzonej kHz	C <sub>2</sub> pF	C <sub>3</sub> pF	L <sub>K</sub> mH	R <sub>5</sub> kΩ	R <sub>K</sub> kΩ
800 ... 2 000	15	47	10	1500	5
1 000 ... 10 000	10	47	1,5	300	2,5
10 000 ... 20 000	4	10	0,1	100	1



Rys. 4. Standardowe układy generacyjne (a — lampowy, b — tranzystorowy) zalecane do badania i eksploatacji rezonatorów kwarcowych o cięciu AT, pracujących przy trzeciej harmonicznej w zakresie 10 ... 60 MHz.



Rys. 5. Standardowy układ generacyjny (lampowy) zalecany do badania i eksploatacji rezonatorów kwarcowych o cięciu AT, pracujących przy piątej harmonicznej w zakresie 55 ... 140 MHz.

Producent i dystrybutor

**UNITRA**  
OMIG

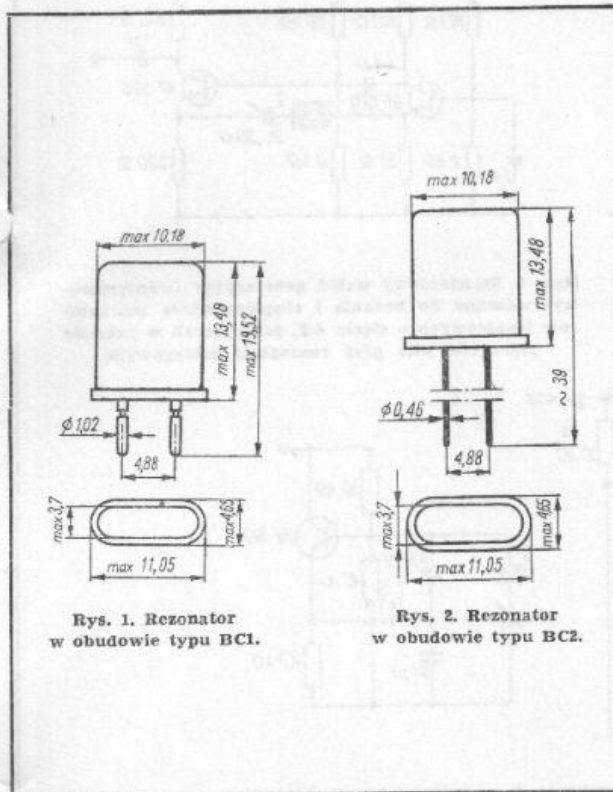
ZAKŁAD PODZESPOŁÓW RADIOWYCH  
UNITRA OMIG  
ul. Stepińska 22/30  
00-739 Warszawa  
Telefon: 410031. Teleks: 813527 omig

# REZONATORY KWARCOWE TYPÓW RS2001 ... RS3018

4-74/1

Rodzaj cięcia AT  
Częstotliwość 5 ... 20 MHz

SWW 1158-311



Rys. 1. Rezonator w obudowie typu BCl.

Rys. 2. Rezonator w obudowie typu BC2.

## ZASTOSOWANIE

Rezonatory są przeznaczone do sterowania układów generacyjnych. Pracują przy częstotliwości podstawowej: a) w rezonansie szeregowym z pojemnością obciążenia równą nieskończoności, b) w antyrezonansie z pojemnością obciążenia  $C_L=32\pm 0,5$  pF lub  $30\pm 0,5$  pF.

## BUDOWA

Rezonatory mają obudowy metalowe subminiaturowe: typ RS20 ... ma obudowę typu BC1, a typ RS30 ... — BC2.

## DANE TECHNICZNE

### Równoważne odpowiedniki

Typ nowy	Typ dawny
RS2010	RS-6A 222
RS2011	RS-6A 202
RS2013	RS-6A 221
RS2014	RS-6A 201
RS3010	RS-8A 222
RS3011	RS-8A 202
RS3013	RS-8A 221
RS3014	RS-8A 201

Typ	Zakres temperatury pracy	Tolerancja częstotliwości $\pm 10^{-4} \Delta f / f_0$	Rodzaj pracy
RS2001 RS3001	218 ... 378 K (-55 ... +105°C)	65	antyrezonans; 30 pF
RS2002 RS3002		65	rezonans szeregowy
RS2003 RS3003		65	antyrezonans; 32 pF
RS2004 RS3004		50	antyrezonans; 30 pF
RS2005 RS3005		50	rezonans szeregowy
RS2006 RS3006		50	antyrezonans; 32 pF
RS2007 RS3007		45	antyrezonans; 30 pF
RS2008 RS3008		45	rezonans szeregowy
RS2009 RS3009		45	antyrezonans; 32 pF
RS2010 RS3010	253 ... 343 K (-20 ... +70°C)	40	antyrezonans; 30 pF
RS2011 RS3011		40	rezonans szeregowy
RS2012 RS3012		40	antyrezonans; 32 pF
RS2013 RS3013		35	antyrezonans; 30 pF
RS2014 RS3014		35	rezonans szeregowy
RS2015 RS3015		35	antyrezonans; 32 pF
RS2016 RS3016		30	antyrezonans; 30 pF
RS2017 RS3017		30	rezonans szeregowy
RS2018 RS3018		30	antyrezonans; 32 pF

Zakres częstotliwości znamionowej,  $f_0$  5 ... 20 MHz  
 Poziom wzbudzenia,  $P_z$  5 mW  
 Pojemność statyczna,  $C_0$   $\leq 7$  pF  
 Masa ok. 1 g  
 Rezystancja dynamiczna  $R_1$ , nie przekracza wartości po-  
 danych na rysunku 3.

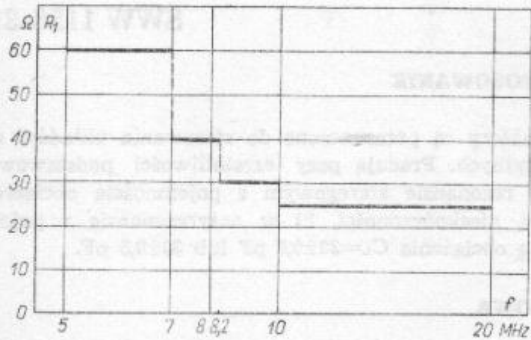
**ZGODNOŚĆ Z NORMAMI**

Rezonatory odpowiadają warunkom technicznym L-18/

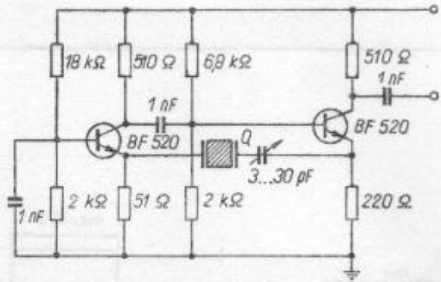
/WT-281-022 „Rezonatory kwarcowe — wymagania i ba-  
 dania”. oraz warunkom szczegółowym L-18/WT-4641-  
 -432/419.

Rezonatory pracujące w rezonansie szeregowym są mie-  
 rzone w standardowych układach generacyjnych przed-  
 stawionych na rysunku 4.

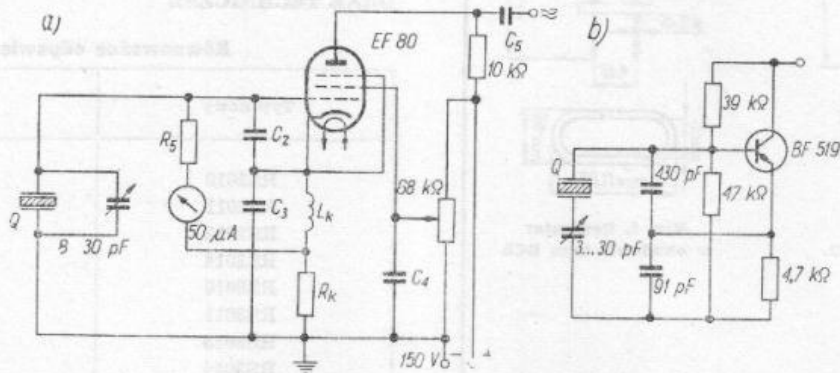
Rezonatory pracujące w antyrezonansie są mierzone  
 w standardowych układach generacyjnych przedsta-  
 wionych na rysunku 5.



Rys. 3. Rezystancja dynamiczna  $R_1$  rezonatorów  
 w obudowach typu BC1 i BC2, pracujących w zakresie  
 5 ... 20 MHz, w funkcji częstotliwości.



Rys. 4. Standardowy układ generacyjny ( tranzystorowy)  
 zalecany do badania i eksploatacji rezonatorów  
 kwarcowych o cięciu AT, pracujących w zakresie  
 1000 ... 2000 kHz przy rezonansie szeregowym.



Rys. 5. Standardowe układy generacyjne (a — lampowy, b — tranzystorowy) zalecane  
 do badania i eksploatacji rezonatorów kwarcowych o cięciu AT, pracujących  
 w zakresie 800 ... 20 000 kHz przy antyrezonansie.

Zakres częstotliwości mierzonej kHz	$C_2$ pF	$C_3$ pF	$L_K$ mH	$R_5$ kΩ	$R_{1K}$ kΩ
800 ... 2 000	15	47	10	1500	5
1 000 ... 10 000	10	47	1,5	300	2,5
10 000 ... 20 000	4	10	0,1	100	1

Producent i dystrybutor

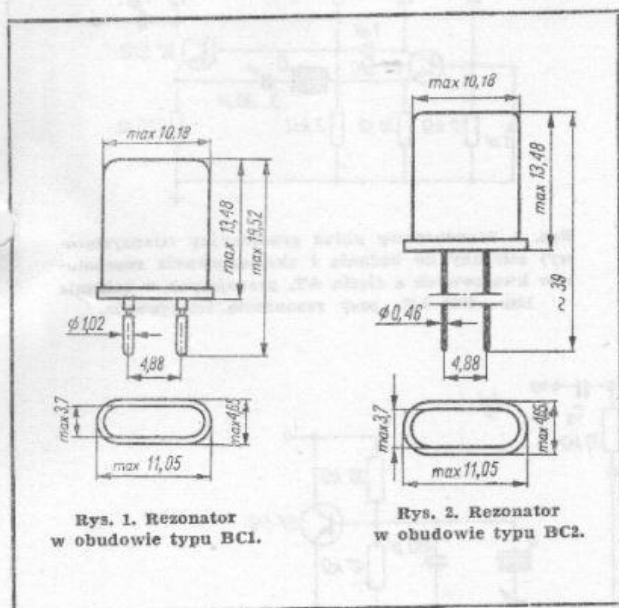


ZAKŁAD PODZESPOŁÓW RADIOWYCH  
 UNITRA OMIG  
 ul. Stępińska 22/30  
 00-739 Warszawa  
 Telefon: 410031. Teleks: 813527 omig

**REZONATORY KWARCOWE  
TYPÓW RS2002/A ... RS3028/A  
ZMODYFIKOWANE**

Rodzaj cięcia AT  
Częstotliwość 5 ... 20 MHz

SWW 1158-311



Rys. 1. Rezonator w obudowie typu BCI.

Rys. 2. Rezonator w obudowie typu BC2.

**ZASTOSOWANIE**

Rezonatory zmodyfikowane o zwiększonej dokładności są przeznaczone do sterowania układów generacyjnych. Pracują przy częstotliwości podstawowej: a) w rezonansie szeregowym z pojemnością obciążenia równą nieskończoności, b) w antyrezonansie z pojemnością obciążenia  $C_L=32\pm 0,5$  pF lub  $30\pm 0,5$  pF (na specjalne zamówienie).

**BUDOWA**

Rezonatory mają obudowy metalowe subminiaturowe: typ RS20 ... ma obudowę typu BC1, a typ RS30 ... — BC2

**DANE TECHNICZNE**

Typ	Zakres temperatury pracy	Zmiana temperaturowa częstotliwości $\pm 10^\circ \Delta f/f$	Rodzaj pracy	
RS2001/A RS3001/A	218 ... 378 K (-55 ... +105°C)	45	rezonans szeregowy	
RS2003/A RS3003/A		45	antyrezonans; 32 pF	
RS2005/A RS3005/A		30	rezonans szeregowy	
RS2006/A RS3006/A		30	antyrezonans; 32 pF	
RS2008/A RS3008/A		25	rezonans szeregowy	
RS2009/A RS3009/A		25	antyrezonans; 32 pF	
RS2011/A RS3011/A		253 ... 328 K (-20 ... +70°C)	20	rezonans szeregowy
RS2012/A RS3012/A			20	antyrezonans; 32 pF
RS2014/A RS3014/A			15	rezonans szeregowy
RS2015/A RS3015/A	15		antyrezonans; 32 pF	
RS2017/A RS3017/A	10		rezonans szeregowy	
RS2018/A RS3018/A	10		antyrezonans; 32 pF	
RS2025/A RS3025/A	253 ... 328 K (-20 ... +55°C)	10	antyrezonans; 32 pF	
RS2027/A RS3027/A		7,5	rezonans szeregowy	
RS2028/A RS3028/A		7,5	antyrezonans; 32 pF	

Zakres częstotliwości znamionowej,  $f_0$

Tolerancja wykonania,  $\Delta f_w/f_w$

Poziom wzbudzenia,  $P_z$

Pojemność statyczna,  $C_0$

Masa

Rezystancja dynamiczna  $R_1$  nie przekracza wartości podanych na rysunku 3.

5 ... 20 MHz

$\pm 20 \cdot 10^{-6}$

5 mW

$\leq 7$  pF

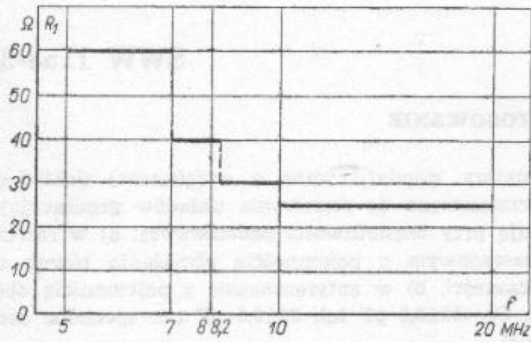
ok. 1 g

**ZGODNOŚĆ Z NORMAMI**

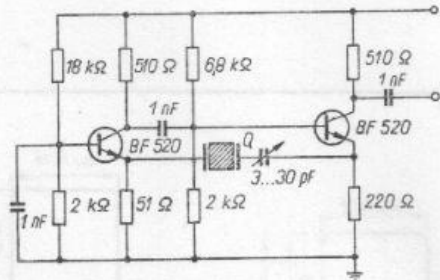
Rezonatory odpowiadają warunkom technicznym L-18/WT-281-022 „Rezonatory kwarcowe — wymagania i badania” oraz warunkom szczegółowym L-18/WT-4641-432/419.

Rezonatory pracujące w rezonansie szeregowym są mierzone w standardowych układach generacyjnych przedstawionych na rysunku 4.

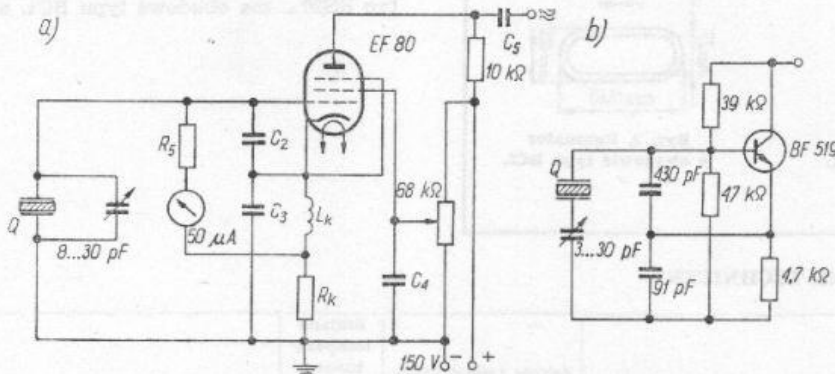
Rezonatory pracujące w antyrezonansie są mierzone w standardowych układach generacyjnych przedstawionych na rysunku 5.



Rys. 3. Rezystancja dynamiczna  $R_d$  rezonatorów w obudowach typu BC1, pracujących w zakresie 5 ... 20 MHz, w funkcji częstotliwości.



Rys. 4. Standardowy układ generacyjny ( tranzystorowy) zalecany do badania i eksploatacji rezonatorów kwarcowych o cięciu AT, pracujących w zakresie 1000 ... 2000 kHz przy rezonansie szeregowym.



Rys. 5. Standardowe układy generacyjne (a — lampowy, b — tranzystorowy) zalecane do badania i eksploatacji rezonatorów kwarcowych o cięciu AT, pracujących w zakresie 800 ... 20 000 kHz przy antyrezonansie.

Zakres częstotliwości mierzonej kHz	$C_2$ pF	$C_3$ pF	$L_K$ mH	$R_5$ kΩ	$R_K$ kΩ
800 ... 2 000	15	47	10	1500	5
1 000 ... 10 000	10	47	1,5	300	2,5
10 000...20 000	4	10	0,1	100	1

Producent i dystrybutor



**ZAKŁAD PODZESPOŁÓW RADIOWYCH**  
**UNITRA OMIG**  
 ul. Stępińska 22/30  
 00-739 Warszawa  
 Telefon: 410031. Teleks: 813527 omig

Rodzaj cięcia AT  
Częstotliwość 17 ... 61 MHz

SWW 1158-311

ZASTOSOWANIE

Rezonatory są przeznaczone do sterowania układów generacyjnych. Pracują przy częstotliwości trzeciej harmonicznej w rezonansie szeregowym.

BUDOWA

Rezonatory mają obudowy metalowe subminiaturowe: typ RS22... ma obudowę typu BC1, a typ RS32... — BC2.

DANE TECHNICZNE

Typ	Zakres temperatury pracy	Tolerancja częstotliwości $\pm 10^{-6} \Delta f / f_0$
RS2201 RS3201	218 ... 378 K	65
RS2202 RS3202	(- 55 ... +105°C)	50
RS2203 RS3203		45
RS2204 RS3204	253 ... 343 K	40
RS2205 RS3205	(- 20 ... +70°C)	35
RS2206 RS3206		30

Równoważne odpowiedniki

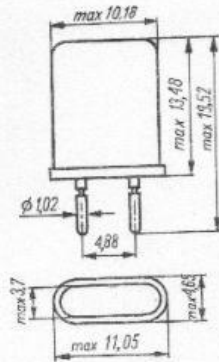
Typ nowy	Typ dawny
RS2204	RS-7A 202
RS2205	RS-7A 201
RS3204	RS-9A 202
RS3205	RS-9A 201

Zakres częstotliwości znamionowej,  $f_0$  17 ... 61 MHz  
 Poziom wzbudzenia,  $P_z$  2 mW  
 Pojemność statyczna,  $C_0$   $\leq 7$  pF  
 Rezystancja dynamiczna,  $R_1$   $\leq 40$   $\Omega$   
 Masa ok. 1 g

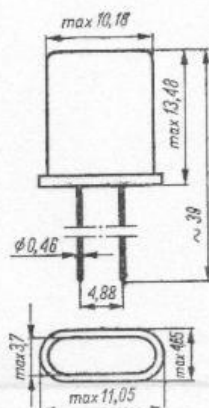
ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Rezonatory odpowiadają warunkom technicznym L-18/WT-281-022 „Rezonatory kwarcowe — wymagania i badania” oraz warunkom szczegółowym L-18/WT-4641-434/421.

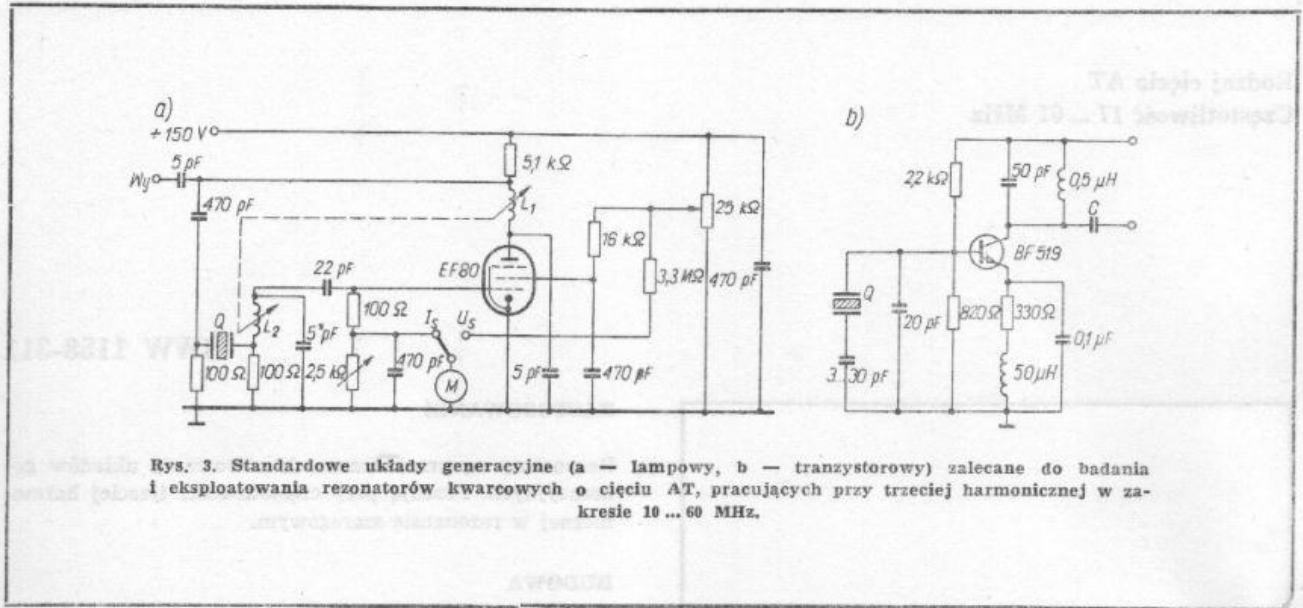
Rezonatory są mierzone w standardowym układzie generacyjnym przedstawionym na rysunku 3.



Rys. 1. Rezonator w obudowie typu BC1.



Rys. 2. Rezonator w obudowie typu BC2.



Rys. 3. Standardowe układy generacyjne (a — lampowy, b — tranzystorowy) zalecane do badania i eksploatacji rezonatorów kwarcowych o cięciu AT, pracujących przy trzeciej harmonicznej w zakresie 10 ... 60 MHz.

Wzrost	Waga	Wzrost	Waga
180	75	180	75
185	80	185	80
190	85	190	85
195	90	195	90
200	95	200	95

Wzrost	Waga	Wzrost	Waga
180	75	180	75
185	80	185	80
190	85	190	85
195	90	195	90
200	95	200	95

Producent i dystrybutor

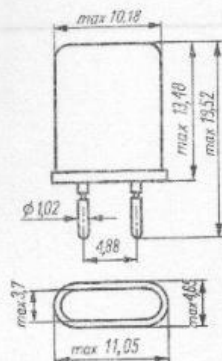


ZAKŁAD PODZESPOŁÓW RADIOWYCH  
UNITRA OMIG  
ul. Stepiańska 22/30  
00-739 Warszawa  
Telefon: 410031, Teleks: 813527 omig

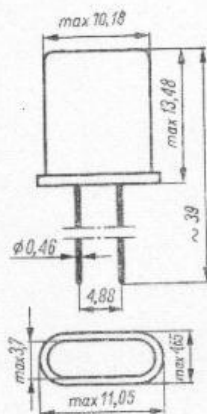


Rodzaj cięcia AT  
Częstotliwość 17 ... 61 MHz

SWW 1158-311



Rys. 1. Rezonator w obudowie typu BC1.



Rys. 2. Rezonator w obudowie typu BC2.

#### ZASTOSOWANIE

Rezonatory (zmodyfikowane, o zwiększonej dokładności) są przeznaczone do sterowania układów generacyjnych. Pracują przy częstotliwości trzeciej harmonicznej w rezonansie szeregowym.

#### BUDOWA

Rezonatory mają obudowy metalowe subminiaturowe: typ RS22 ... ma obudowę typu BC1, a typ RS32 ... — BC2.

#### DANE TECHNICZNE

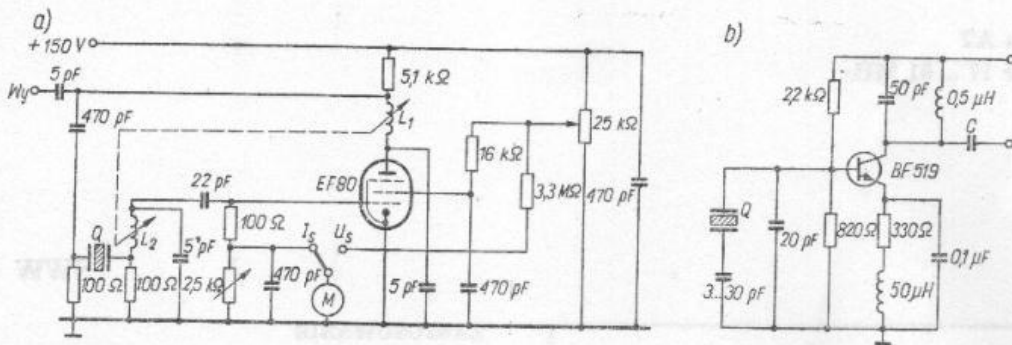
Typ	Zakres temperatury pracy	Zmiana temperaturowa częstotliwości $\pm 10^{-6} \Delta f / f$
RS2201/A RS3201/A	218 ... 378 K (-55 ... +105°C)	45
RS2202/A RS3202/A		30
RS2203/A RS3203/A		25
RS2204/A RS3204/A	253 ... 343 K (-20 ... +70°C)	20
RS2205/A RS3205/A		15
RS2206/A RS3206/A		10
RS2210/A RS3210/A	253 ... 328 K (-20 ... +55°C)	10
RS2211/A RS3211/A		7,5

Zakres częstotliwości znamionowej,  $f_0$  17 ... 61 MHz  
Tolerancja wykonania,  $\Delta f_w / f_w$   $20 \cdot 10^{-6}$   
Poziom wzbudzenia,  $P_z$  2 mW  
Pojemność statyczna,  $C_0$   $\leq 7$  pF  
Rezystancja dynamiczna,  $R_1$   $\leq 40 \Omega$   
Masa ok. 1 g

#### ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Rezonatory odpowiadają warunkom technicznym L-18/WT-281-022 „Rezonatory kwarcowe — wymagania i badania” oraz warunkom szczegółowym L-18/WT-4641-434/421.

Rezonatory są mierzone w standardowym układzie generacyjnym przedstawionym na rysunku 3.



Rys. 3. Standardowe układy generacyjne (a — lampowy, b — tranzystorowy) zalecane do badania i eksploatacji rezonatorów kwarcowych o cięciu AT, pracujących przy trzeciej harmonicznej w zakresie 10 ... 60 MHz.

Wzrost	Waga	Wzrost	Waga
170	60	170	60
175	65	175	65
180	70	180	70
185	75	185	75
190	80	190	80
195	85	195	85
200	90	200	90

Producent i dystrybutor



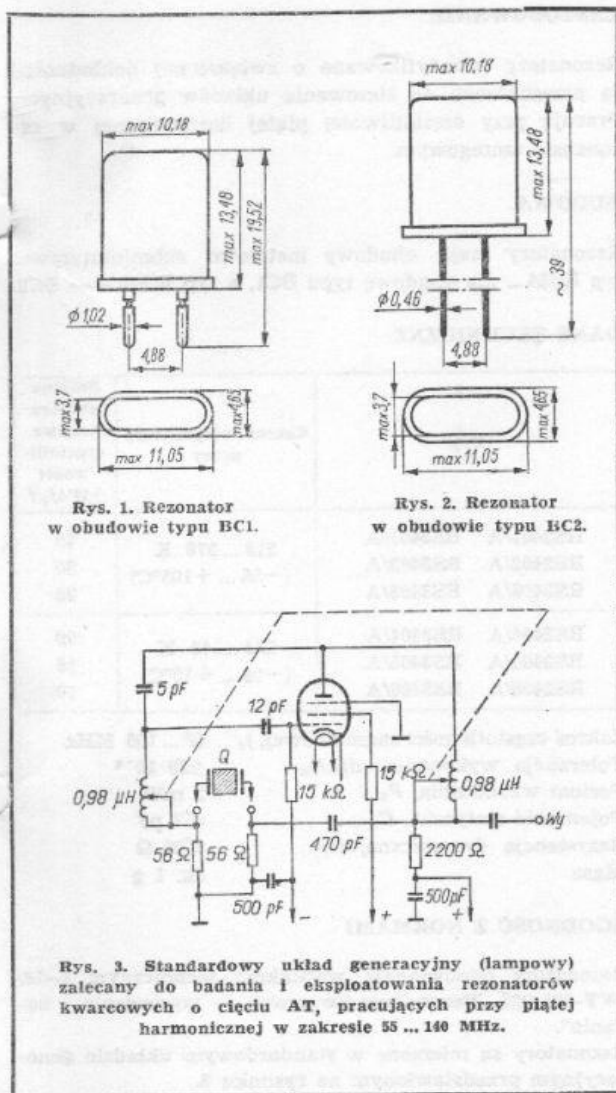
ZAKŁAD PODZESPOŁÓW RADIOWYCH  
 UNITRA OMIG  
 ul. Stepińska 22/30  
 00-739 Warszawa  
 Telefon: 410031, Teleks: 813527 omig

# REZONATORY KWARCOWE TYPÓW RS2401 ... RS3406

8-74/1

Rodzaj cięcia AT  
Częstotliwość 50 ... 125 MHz

SWW 1158-311



Rys. 1. Rezonator w obudowie typu BC1.

Rys. 2. Rezonator w obudowie typu BC2.

Rys. 3. Standardowy układ generacyjny (lampowy) zalecany do badania i eksploatacji rezonatorów kwarcowych o cięciu AT, pracujących przy piątej harmonicznej w zakresie 55 ... 140 MHz.

## ZASTOSOWANIE

Rezonatory są przeznaczone do sterowania układów generacyjnych. Pracują przy częstotliwości piątej harmonicznej w rezonansie szeregowym.

## BUDOWA

Rezonatory mają obudowy metalowe subminiaturowe: typ RS24 ... ma obudowę typu BC1, a typ RS34 ... — BC2.

## DANE TECHNICZNE

Typ	Zakres temperatury pracy	Tolerancja częstotliwości $\pm 10^{\circ} \Delta f / f_0$
RS2401 RS3401	218 ... 378 K (-55 ... +105°C)	60
RS2402 RS3402		50
RS2403 RS3403		45
RS2404 RS3404	253 ... 343 K (-20 ... +70°C)	40
RS2405 RS3405		35
RS2406 RS3406		30

Zakres częstotliwości znamionowej,  $f_0$  50 ... 125 MHz  
Poziom wzbudzenia,  $P_z$  2 mW  
Pojemność statyczna,  $C_0$   $\leq 7$  pF  
Rezystancja dynamiczna,  $R_1$   $\leq 60 \Omega$   
Masa ok. 1 g

## ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Rezonatory odpowiadają warunkom technicznym L-18/WT-281-022 „Rezonatory kwarcowe — wymagania i badania”.

Rezonatory są mierzone w standardowym układzie generacyjnym przedstawionym na rysunku 3.

Producent i dystrybutor

**UNITRA**  
OMIG

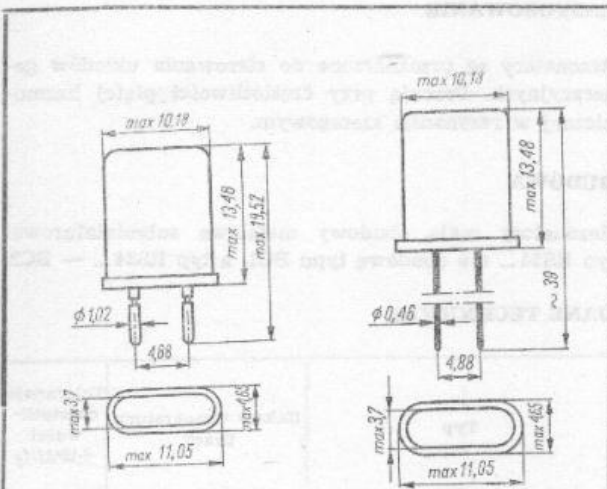
ZAKŁAD PODZESPOŁÓW RADIOWYCH  
UNITRA OMIG  
ul. Stępińska 22/30  
00-739 Warszawa  
Telefon: 410031. Teleks: 813527 omig

**REZONATORY KWARCOWE  
TYPÓW RS2401/A ... RS3406/A  
ZMODYFIKOWANE**

9-74/1

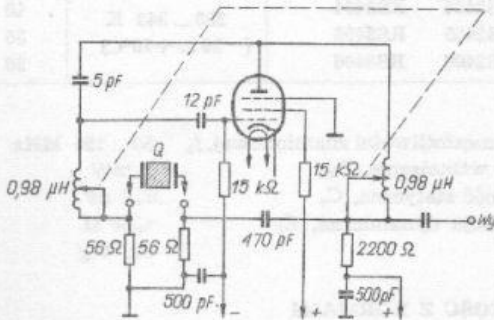
Rodzaj cięcia AT  
Częstotliwość 50 ... 125 MHz

SWW 1158-311



Rys. 1. Rezonator w obudowie typu BCI.

Rys. 2. Rezonator w obudowie typu BC2.



Rys. 3. Standardowy układ generacyjny (lampowy) zalecany do badania i eksploatacji rezonatorów kwarcowych o cięciu AT, pracujących przy piątej harmonicznej w zakresie 55 ... 140 MHz.

**ZASTOSOWANIE**

Rezonatory (zmodyfikowane o zwiększonej dokładności) są przeznaczone do sterowania układów generacyjnych. Pracują przy częstotliwości piątej harmonicznej w rezonansie szeregowym.

**BUDOWA**

Rezonatory mają obudowy metalowe subminiaturowe: typ RS24... ma obudowę typu BCI, a typ RS34... — BC2

**DANE TECHNICZNE**

Typ	Zakres temperatury pracy	Zmiana temperaturowa częstotliwości $\pm 10^\circ \Delta f_t/f$
RS2401/A RS3401/A	218 ... 378 K	40
RS2402/A RS3402/A	(-55 ... +105°C)	30
RS2403/A RS3403/A		25
RS2404/A RS3404/A	253 ... 343 K	20
RS2405/A RS3405/A	(-20 ... +70°C)	15
RS2406/A RS3406/A		10

Zakres częstotliwości znamionowej,  $f_0$  50 ... 125 MHz  
 Tolerancja wykonania,  $\Delta f_w/f_w$   $\pm 20 \cdot 10^{-6}$   
 Poziom wzbudzenia,  $P_z$  2 mW  
 Pojemność statyczna,  $C_0$   $\leq 7$  pF  
 Rezystancja dynamiczna,  $R_1$   $\leq 60$  Ohm  
 Masa ok. 1 g

**ZGODNOŚĆ Z NORMAMI**

Rezonatory odpowiadają warunkom technicznym L-18/WT-281-022 „Rezonatory kwarcowe — wymagania i badania”.

Rezonatory są mierzone w standardowym układzie generacyjnym przedstawionym na rysunku 3.

Producent i dystrybutor



ZAKŁAD PODZESPOŁÓW RADIOWYCH  
 UNITRA OMIG  
 ul. Stępińska 22/30  
 00-739 Warszawa  
 Telefon: 410031. Teleks: 813527 omig

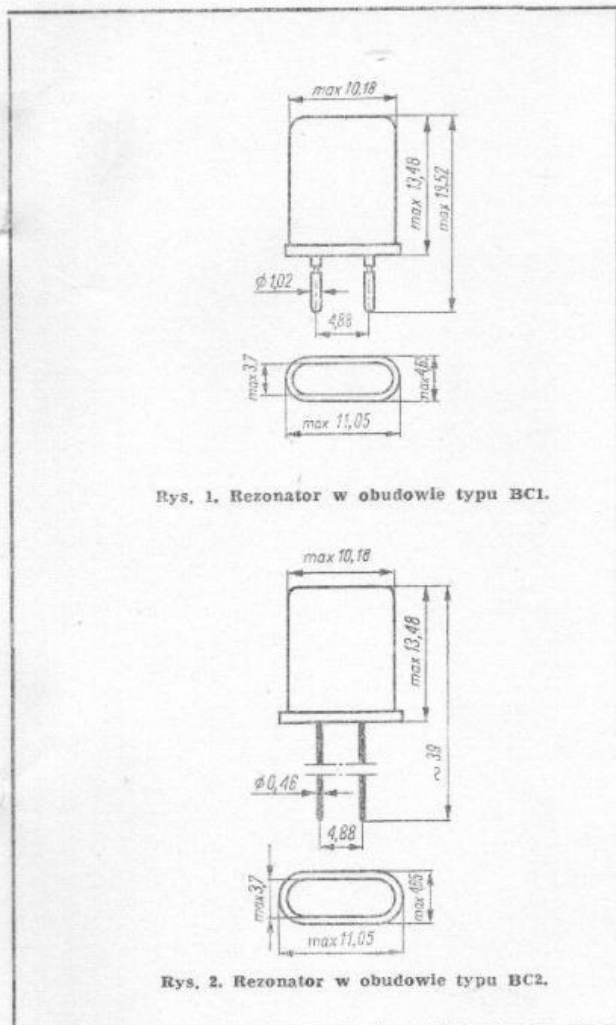


# REZONATORY KWARCOWE TYPÓW RS2601 ... RS3606

10-74/1

Rodzaj cięcia AT  
Częstotliwość 100 ... 175 MHz

SWW 1158-311



Rys. 1. Rezonator w obudowie typu BC1.

Rys. 2. Rezonator w obudowie typu BC2.

## ZASTOSOWANIE

Rezonatory są przeznaczone do sterowania układów generacyjnych. Pracują przy częstotliwości siódmej harmonicznej w rezonansie szeregowym.

## BUDOWA

Rezonatory mają obudowy metalowe subminiaturowe: typ RS26... ma obudowę typu BC1, a typ RS36... — BC2

## DANE TECHNICZNE

Typ	Zakres temperatury pracy	Tolerancja częstotliwości $\pm 10^{-6} \Delta f / f_0$
RS2601 RS3601	218 ... 378 K (-55 ... +105°C)	65
RS2602 RS3602		50
RS2603 RS3603		45
RS2604 RS3604	253 ... 343 K (-20 ... +70°C)	40
RS2605 RS3605		35
RS2606 RS3606		30

Zakres częstotliwości znamionowej,  $f_0$  100 ... 175 MHz  
 Poziom wzbudzenia,  $P_z$  2 mW  
 Pojemność statyczna,  $C_0$   $\leq 7$  pF  
 Rezystancja dynamiczna,  $R_1$   $\leq 60 \Omega$

Masa ok. 1 g

## ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Rezonatory odpowiadają warunkom technicznym L-18/WT-281-022 „Rezonatory kwarcowe — wymagania i badania”.

Producent i dystrybutor

**UNITRA**  
OMIG

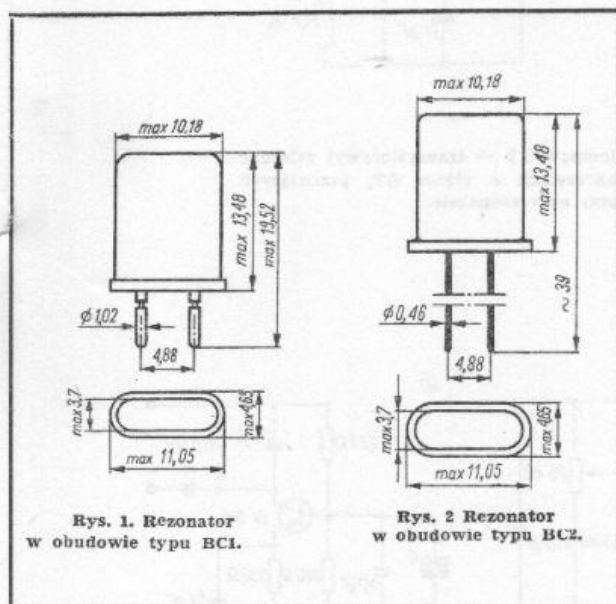
ZAKŁAD PODZESPOŁÓW RADIOWYCH  
UNITRA OMIG  
ul. Stępińska 22/30  
00-739 Warszawa  
Telefon: 410031. Teleks: 813527 omig

**REZONATORY KWARCOWE  
TYPÓW RS20N1 ... RS36N1  
TERMOSTATOWE**

11-74/1

Rodzaj cięcia AT  
Częstotliwość 5 ... 175 MHz

**SWW 1158-311**



Rys. 1. Rezonator w obudowie typu BC1.

Rys. 2 Rezonator w obudowie typu BC2.

**ZASTOSOWANIE**

Rezonatory są przeznaczone do sterowania układów generacyjnych. Pracują: a) przy częstotliwościach podstawowych w rezonansie szeregowym i w antyrezonansie z pojemnością obciążenia  $C_L=32\pm 0,5$  pF lub  $30\pm 0,5$  pF, b) przy częstotliwościach harmonicznym w rezonansie szeregowym.

**BUDOWA**

Rezonatory mają obudowy metalowe subminiaturowe: typy RS20 ... RS26 mają obudowę typu BC1, a typy RS30 ... RS36 — BC2.

**DANE TECHNICZNE**

Typ	Zakres częstotliwości znamionowej $f_0$ MHz	Poziom wzbudzenia $P_z$ mW	Rodzaj pracy	Rząd drgań	Rezystancja dynamiczna $R_1$ $\Omega$
RS20N1 RS30N1	5 ... 20	5	antyrezonans; 30 pF	podstawowe	wg rys. 6.
RS20N2 RS30N2	5 ... 20	5	rezonans szeregowy	podstawowe	wg rys. 6.
RS20N3 RS30N3	5 ... 20	5	antyrezonans; 32 pF	podstawowe	wg rys. 6.
RS22N1 RS32N1	17 ... 61	2	rezonans szeregowy	3. harmoniczna	$\leq 40$
RS24N1 RS34N1	50 ... 125	1	rezonans szeregowy	5. harmoniczna	$\leq 60$
RS26N1 RS36N1	100 ... 175	1	rezonans szeregowy	7. harmoniczna	$\leq 60$

Temperatura pracy w termostacie,  $T_0$ :

dla N=4	328±1 K	(+55±1°C)
dla N=5	333±1 K	(+60±1°C)
dla N=6	338±1 K	(+65±1°C)
dla N=7	343±1 K	(+70±1°C)
dla N=8	348±1 K	(+75±1°C)
dla N=9	358±1 K	(+85±1°C)

Zakres temperatury pracy

Tolerancja wykonania,

$\Delta f_w/f_w$   $\pm 20 \cdot 10^{-6}$

Zmiana temperaturowa

częstotliwości,  $\Delta f_t/f$   $\pm 5 \cdot 10^{-6}$

Pojemność statyczna,  $C_0$

$\leq 7$  pF

Masa

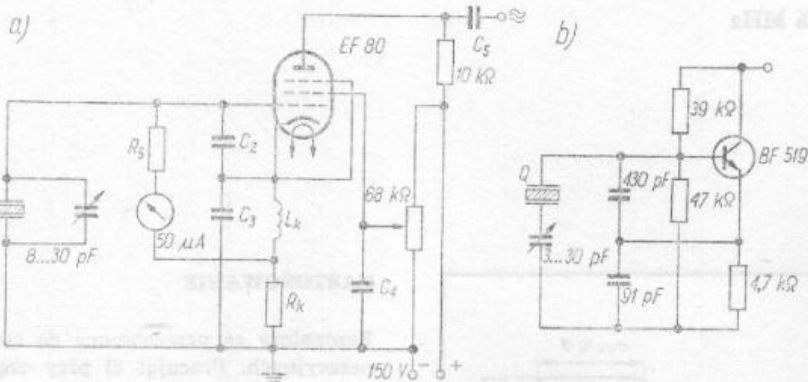
ok. 1 g

**ZGODNOŚĆ Z NORMAMI**

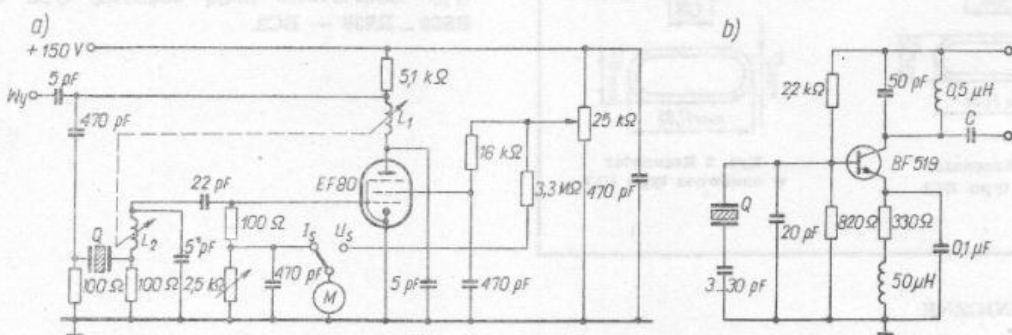
Rezonatory odpowiadają warunkom technicznym L-18/WT-281-022 „Rezonatory kwarcowe — wymagania i badania”.

Rezonatory pracujące przy częstotliwościach podstawowych są mierzone w standardowych układach generacyjnych przedstawionych na rysunkach 3. i 4.

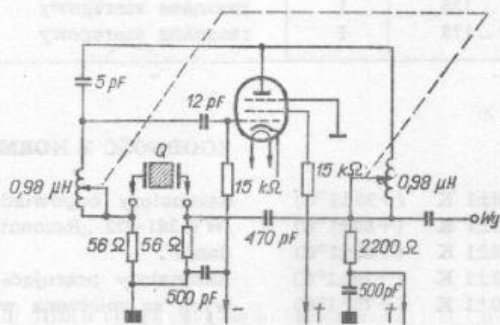
Rezonatory pracujące przy częstotliwościach harmonicznym są mierzone w standardowych układach generacyjnych przedstawionych na rysunkach 5. i 6.



Rys. 3. Standardowe układy generacyjne (a — lampowy, b — tranzystorowy) zalecane do badania i eksploatacji rezonatorów kwarcowych o cięciu AT, pracujących w zakresie 800 ... 20 000 kHz przy antyrezonansie.



Rys. 4 Standardowe układy generacyjne (a — lampowy, b — tranzystorowy) zalecane do badania i eksploatacji rezonatorów kwarcowych o cięciu AT, pracujących przy trzeciej harmonicznej w zakresie 10 ... 60 MHz.

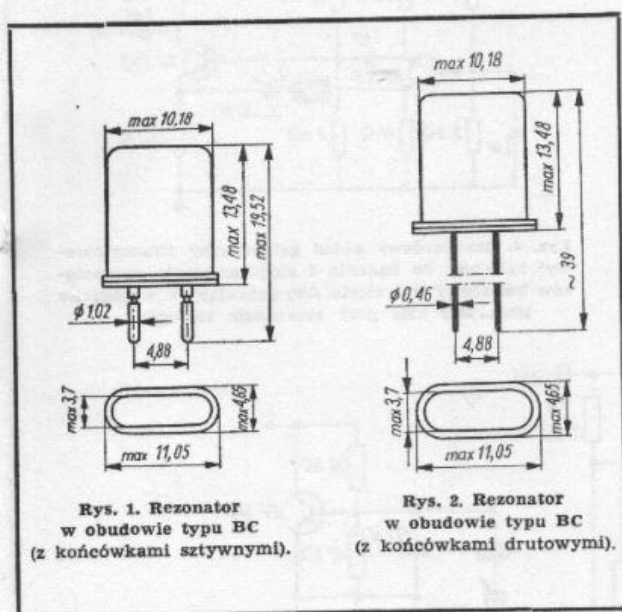


Rys. 5. Standardowy układ generacyjny (lampowy) zalecany do badania i eksploatacji rezonatorów kwarcowych o cięciu AT, pracujących przy piątej harmonicznej w zakresie 55 ... 140 MHz.

# REZONATORY KWARCOWE TYPÓW RS2101 ... RS3118

Rodzaj cięcia AT  
Częstotliwość 5 ... 20 MHz

SWW 1158-311



## ZASTOSOWANIE

Rezonatory są przeznaczone do sterowania układów generacyjnych. Pracują: a) w rezonansie szeregowym z pojemnością obciążenia równą nieskończoności, b) w antyrezonansie z pojemnością obciążenia równą  $C_L=32\pm 0,5$  pF lub  $30\pm 0,5$  pF.

## BUDOWA

Rezonatory mają obudowy metalowe subminiaturowe typu BC.

## DANE TECHNICZNE

Typ	Zakres temperatury pracy	Tolerancja częstotliwości $\pm 10^6 \Delta f / f_0$	Rodzaj pracy
RS2101 RS3101	218 ... 378 K (-55 ... +105°C)	55	antyrezonans; 30 pF
RS2102 RS3102		55	rezonans szeregowy
RS2103 RS3103		55	antyrezonans; 32 pF
RS2104 RS3104		40	antyrezonans; 30 pF
RS2105 RS3105		40	rezonans szeregowy
RS2106 RS3106		40	antyrezonans; 32 pF
RS2107 RS3107		35	antyrezonans; 30 pF
RS2108 RS3108		35	rezonans szeregowy
RS2109 RS3109		35	antyrezonans; 32 pF
RS2110 RS3110	253 ... 343 K (-20 ... +70°C)	30	antyrezonans; 30 pF
RS2111 RS3111		30	rezonans szeregowy
RS2112 RS3112		30	antyrezonans; 32 pF
RS2113 RS3113		25	antyrezonans; 30 pF
RS2114 RS3114		25	rezonans szeregowy
RS2115 RS3115		25	antyrezonans; 32 pF
RS2116 RS3116		20	antyrezonans; 30 pF
RS2117 RS3117		20	rezonans szeregowy
RS2118 RS3118	20	antyrezonans; 32 pF	

Zakres częstotliwości znamionowej,  $f_0$   
Poziom wzbudzenia,  $P_z$   
Pojemność statyczna,  $C_0$   
Masa

5 ... 20 MHz  
5 mW  
 $\leq 7$  pF  
ok. 1 g



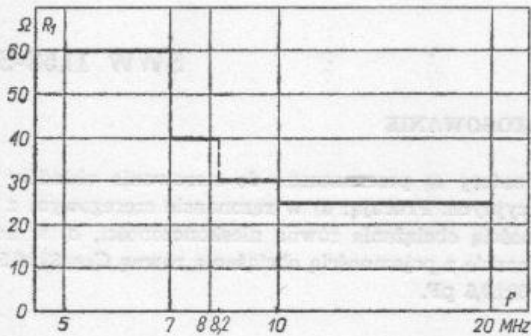
**ZGODNOŚĆ Z NORMAMI**

Rezonatory odpowiadają warunkom technicznym L-18/WT-281-022 „Rezonatory kwarcowe — wymagania i badania”.

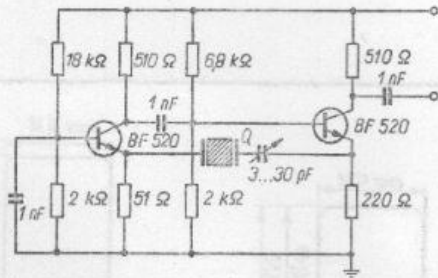
Rezonatory pracujące w rezonansie szeregowym są mie-

rzone w standardowych układach generacyjnych przedstawionych na rysunku 4.

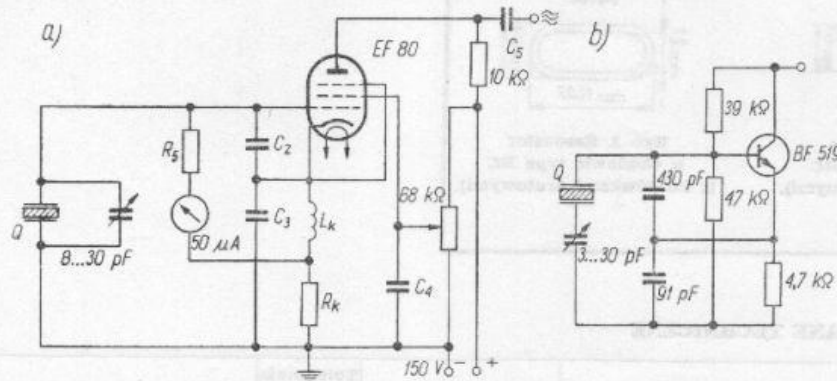
Rezonatory pracujące w antyrezonansie są mierzone w standardowych układach generacyjnych przedstawionych na rysunku 5.



Rys. 3. Rezystancja dynamiczna  $R_1$  rezonatorów w obudowach typu BCL, pracujących w zakresie 5 ... 20 MHz, w funkcji częstotliwości.



Rys. 4. Standardowy układ generacyjny ( tranzystorowy) zalecany do badania i eksploatacji rezonatorów kwarcowych o cięciu AT, pracujących w zakresie 1000 ... 2000 kHz przy rezonansie szeregowym.



Rys. 5. Standardowe układy generacyjne (a — lampowy, b — tranzystorowy) zalecane do badania i eksploatacji rezonatorów kwarcowych o cięciu AT, pracujących w zakresie 800 ... 20 000 kHz przy antyrezonansie.

Zakres częstotliwości mierzonej kHz	$C_2$ pF	$C_3$ pF	$L_K$ mH	$R_5$ kΩ	$R_K$ kΩ
800 ... 2 000	15	47	10	1500	5
1000 ... 10 000	10	47	1,5	300	2,5
10 000 ... 20 000	4	10	0,1	100	1

Producent i dystrybutor



ZAKŁAD PODZESPOŁÓW RADIOWYCH

UNITRA OMIG

ul. Stępińska 22/30

00-739 Warszawa

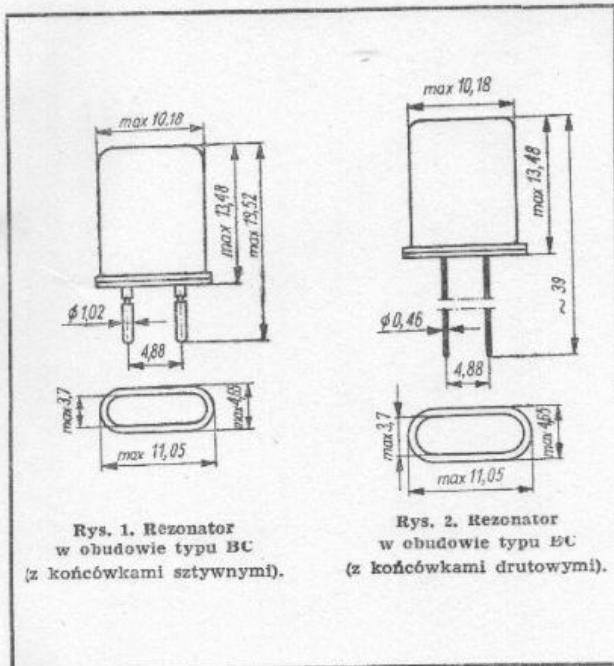
Telefon: 410031, Teleks: 813527 omig

# REZONATORY KWARCOWE TYPÓW RS2301 ... RS3306

13-74/1

Rodzaj cięcia AT  
Częstotliwość 17 ... 61 MHz

SWW 1158-311



Rys. 1. Rezonator w obudowie typu BC (z końcówkami sztywnymi).

Rys. 2. Rezonator w obudowie typu BC (z końcówkami drutowymi).

## BUDOWA

Rezonatory mają obudowy metalowe subminiaturowe zaciskane typu BC.

## DANE TECHNICZNE

Typ	Zakres temperatury pracy	Tolerancja częstotliwości $\pm 10^{-6} \Delta f/f_0$
RS2301 RS3301	218 ... 378 K (-55 ... +105°C)	55
RS2302 RS3302		40
RS2303 RS3303		35
RS2304 RS3304	253 ... 343 K (-20 ... +70°C)	30
RS2305 RS3305		25
RS2306 RS3306		20

Zakres częstotliwości znamionowej,  $f_0$  17 ... 61 MHz  
Poziom wzbudzenia,  $P_z$  2 mW  
Pojemność statyczna,  $C_0$   $\leq 7$  pF  
Rezystancja dynamiczna,  $R_1$   $\leq 40 \Omega$   
Masa ok. 1 g

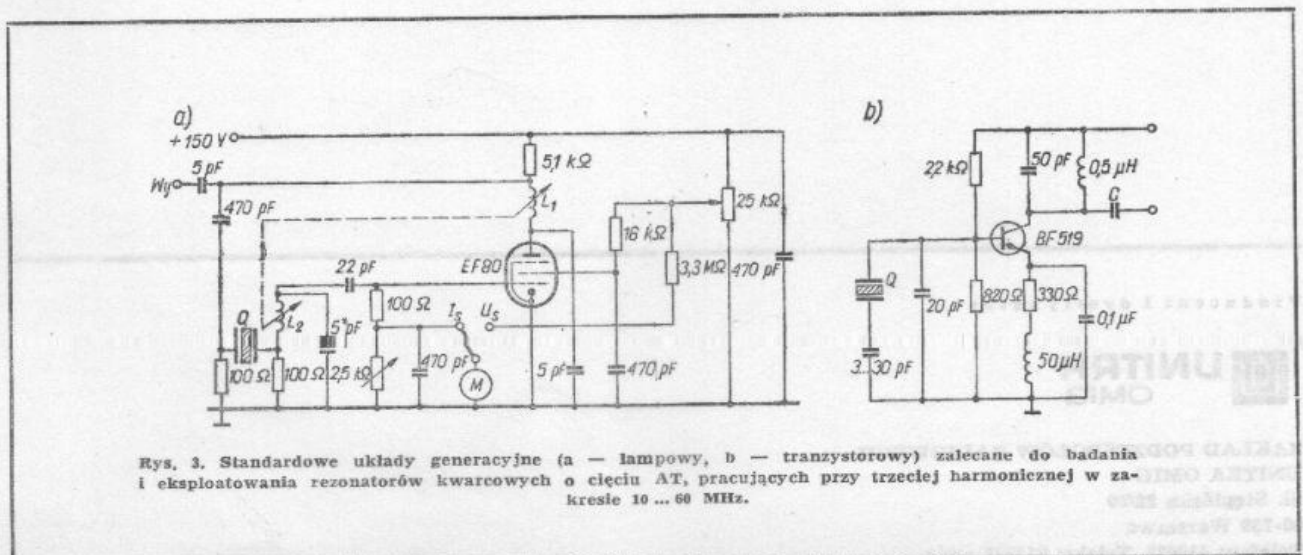
## ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Rezonatory odpowiadają warunkom technicznym L-18/WT-281-022 „Rezonatory kwarcowe — wymagania i badania”.

Rezonatory są mierzone w standardowym układzie generacyjnym przedstawionym na rysunku 3.

## ZASTOSOWANIE

Rezonatory są przeznaczone do sterowania układów generacyjnych, gdzie mogą pracować przy częstotliwości trzeciej harmonicznej w rezonansie szeregowym.



Rys. 3. Standardowe układy generacyjne (a — lampowy, b — tranzystorowy) zalecane do badania i eksploatacji rezonatorów kwarcowych o cięciu AT, pracujących przy trzeciej harmonicznej w zakresie 10 ... 60 MHz.

# REZONATORY KWARCOWE TYPOW RS2501 ... RS3506

14-74/1

Rodzaj cięcia AT  
Częstotliwość 50 ... 125 MHz

SWW 1158-311

## DANE TECHNICZNE

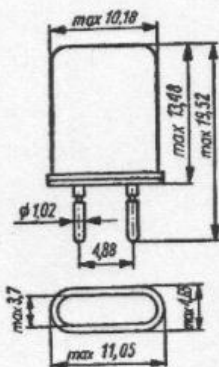
Typ	Zakres temperatury pracy	Tolerancja częstotliwości $\pm 10^{-6} \Delta f/f_0$
RS2501 RS3501	218 ... 378 K (-55 ... +105°C)	55
RS2502 RS3502		42
RS2503 RS3503		37
RS2504 RS3504	253 ... 343 K (-20 ... +70°C)	30
RS2505 RS3505		25
RS2506 RS3506		20

Zakres częstotliwości znamionowej,  $f_0$  50 ... 125 MHz  
 Poziom wzbudzenia,  $P_z$  2 mW  
 Pojemność statyczna,  $C_0$   $\leq 7$  pF  
 Rezystancja dynamiczna,  $R_1$   $\leq 60 \Omega$   
 Masa ok. 1 g

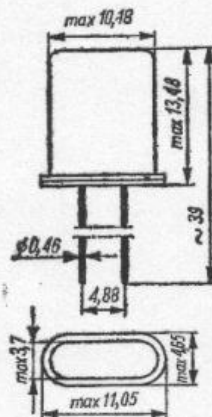
## ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Rezonatory odpowiadają warunkom technicznym L-18/WT-281-022 „Rezonatory kwarcowe — wymagania i badania”.

Rezonatory są mierzone w standardowym układzie generacyjnym przedstawionym na rysunku 3.



Rys. 1. Rezonator w obudowie typu BC (z końcówkami sztywnymi).



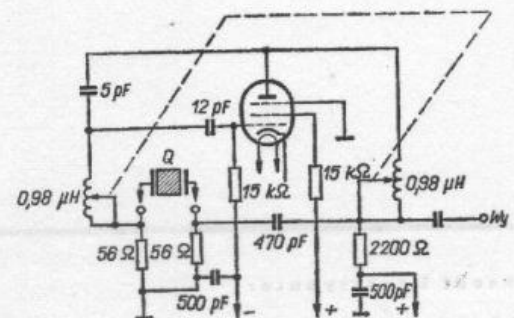
Rys. 2. Rezonator w obudowie typu BC (z końcówkami drutowymi).

## ZASTOSOWANIE

Rezonatory są przeznaczone do sterowania układów generacyjnych. Pracują przy częstotliwości piątej harmonicznej w rezonansie szeregowym.

## BUDOWA

Rezonatory mają obudowy metalowe subminiaturowe zaciskane typu BC.



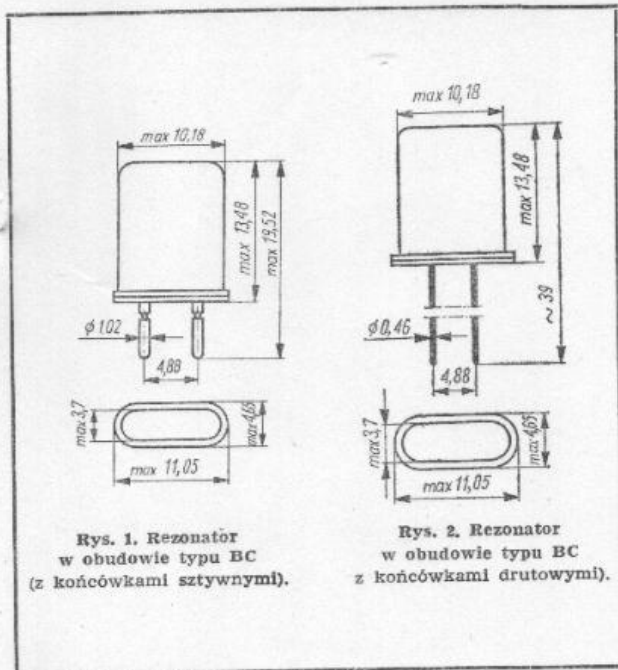
Rys. 3. Standardowy układ generacyjny (lampowy) zalecany do badania i eksploatacji rezonatorów kwarcowych o cięciu AT, pracujących przy piątej harmonicznej w zakresie 55 ... 140 MHz.

# REZONATORY KWARCOWE TYPÓW RS2701 ... RS3706

15-74/1

Rodzaj cięcia AT  
Częstotliwość 100 ... 175 MHz

SWW 1158-311



## ZASTOSOWANIE

Rezonatory są przeznaczone do sterowania układów generacyjnych. Pracują przy częstotliwości siódmej harmonicznej w rezonansie szeregowym.

## BUDOWA

Rezonatory mają obudowy metalowe subminiaturowe zaciskane typu BC.

## DANE TECHNICZNE

Typ	Zakres temperatury pracy	Tolerancja częstotliwości $\pm 10^{-6} \Delta f/f_0$
RS2701 RS3701	218 ... 378 K (-55 ... +105°C)	55
RS2702 RS3702		42
RS2703 RS3703		37
RS2704 RS3704	253 ... 343 K (-20 ... +70°C)	30
RS2705 RS3705		25
RS2706 RS3706		20

Zakres częstotliwości znamionowej,  $f_0$  100 ... 175 MHz  
 Poziom wzbudzenia,  $P_z$  2 mW  
 Pojemność statyczna,  $C_0$   $\leq 7$  pF  
 Rezystancja dynamiczna,  $R_1$   $\leq 60$   $\Omega$   
 Masa ok. 1 g

## ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Rezonatory odpowiadają warunkom technicznym L-18/WT-281-022 „Rezonatory kwarcowe — wymagania i badania”.

Producent i dystrybutor

**UNITRA**  
OMIG

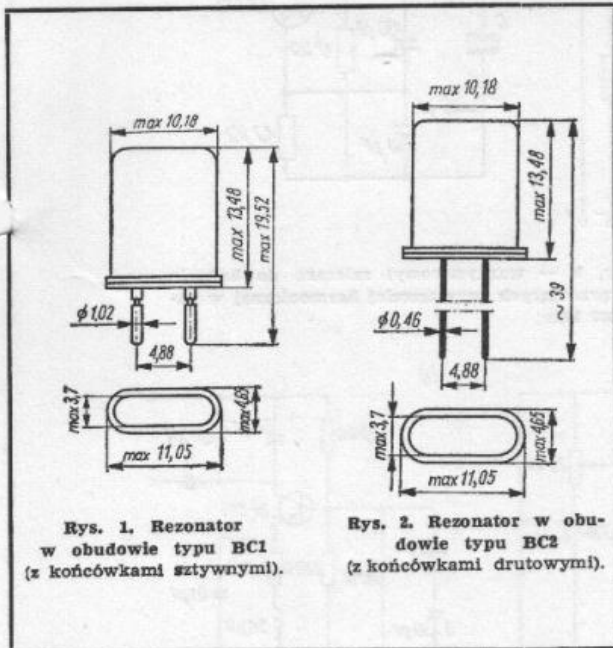
ZAKŁAD PODZESPOŁÓW RADIOWYCH  
UNITRA OMIG  
ul. Stępińska 22/30  
00-739 Warszawa  
Telefon: 410031. Teleks: 813527 omig

**REZONATORY KWARCOWE  
TYPÓW RS21N1 ... RS37N2  
TERMOSTATOWE**

16-74/1

Rodzaj cięcia AT  
Częstotliwość 5 ... 175 MHz

SWW 1158-311



Rys. 1. Rezonator w obudowie typu BCI (z końcówkami sztywnymi).

Rys. 2. Rezonator w obudowie typu BC2 (z końcówkami drutowymi).

**ZASTOSOWANIE**

Rezonatory są przeznaczone do sterowania układów generacyjnych. Pracują przy częstotliwości podstawowej w rezonansie szeregowym i w antyrezonansie z pojemnością obciążenia  $C_L=32\pm 5$  pF lub  $30\pm 5$  pF.

**BUDOWA**

Rezonatory mają obudowy metalowe subminiaturowe zaciskane typu BC.

**DANE TECHNICZNE**

Typ	Zakres częstotliwości $\Delta f_0$ MHz	Zmiana temperaturowa częstotliwości $\pm 10^\circ \Delta f_t / f$	Poziom wzbudzenia $P_z$ mW	Rodzaj pracy	Rząd drgań	Rezystancja dynamiczna $R_1$ $\Omega$
RS21N1 RS31N1 RS21N2 RS31N2 RS21N3 RS31N3 RS21N4 RS31N4 RS21N5 RS31N5 RS21N6 RS31N6	5 ... 20	7,5 7,5 7,5 2,5 2,5 2,5	2,5	antyrezonans; 30 pF rezonans szeregowy antyrezonans; 32 pF antyrezonans; 30 pF rezonans szeregowy antyrezonans; 32 pF	podstawowe podstawowe podstawowe podstawowe podstawowe	wg rysunku 6.
RS23N1 RS33N1 RS23N2 RS33N2 RS25N1 RS35N1 RS25N2 RS35N2 RS27N1 RS37N1 RS27N2 RS37N2	17 ... 61 17 ... 61 50 ... 125 50 ... 125 100 ... 175 100 ... 175	7,5 2,5 7,5 2,5 7,5 2,5	1	rezonans szeregowy	3. harmoniczna 3. harmoniczna 5. harmoniczna 5. harmoniczna 7. harmoniczna 7. harmoniczna	40 40 60 60 60 60

Temperatura pracy w termostacie,  $T_0$ :

dla N=4	328±1 K	(+55±1°C)
dla N=5	333±1 K	(+60±1°C)
dla N=6	338±1 K	(+65±1°C)
dla N=7	343±1 K	(+70±1°C)
dla N=8	348±1 K	(+75±1°C)
dla N=9	358±1 K	(+85±1°C)

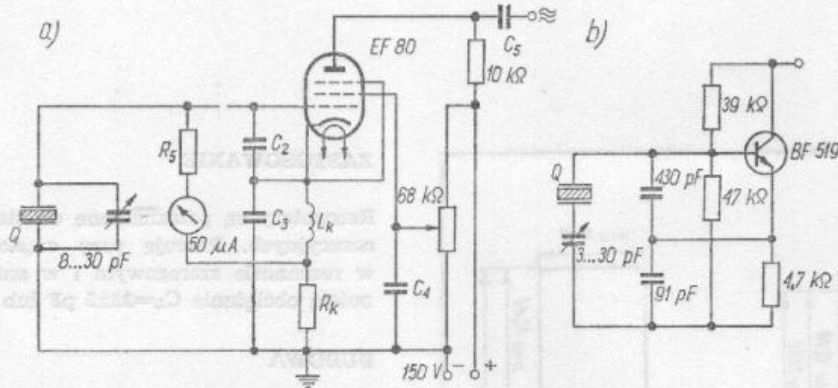
Zakres temperatury pracy  
Tolerancja wykonania,  $\Delta f_w / f_w$   
Pojemność statyczna,  $C_0$   
Masa

$T_0 \pm 5$  K  
 $\pm 12,5 \cdot 10^{-6}$   
 $\leq 7$  pF  
ok. 1 g

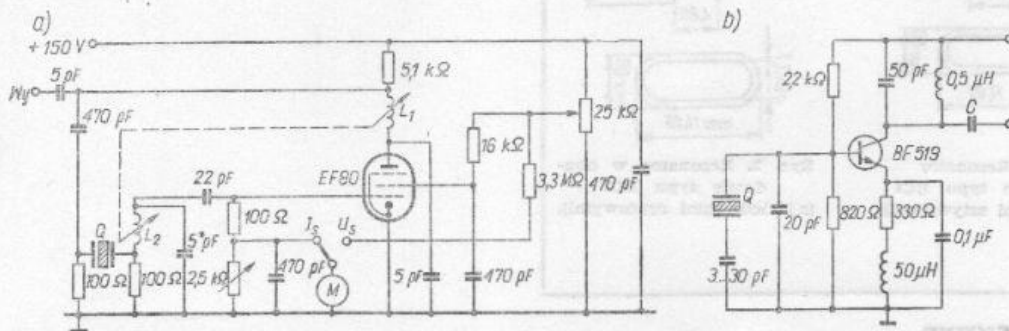
ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Rezonatory odpowiadają warunkom technicznym L-18/WT-281-022 „Rezonatory kwarcowe — wymagania i badania”.

Rezonatory pracujące przy częstotliwościach podstawowych są mierzone w układach generacyjnych przedstawionych na rysunku 3. Rezonatory pracujące przy częstotliwościach harmonicznych są mierzone w układach generacyjnych przedstawionych na ryunkach 4. i 5.

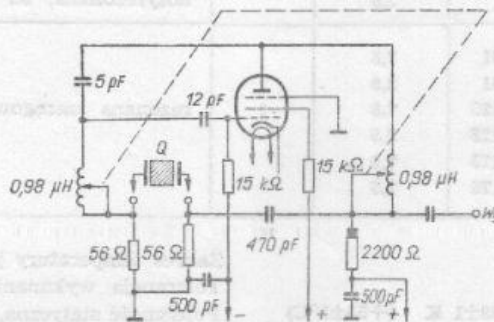


Rys. 3. Standardowe układy generacyjne (a — lampowy, b — tranzystorowy) zalecane do badania i eksploatacji rezonatorów kwarcowych o cięciu AT, pracujących przy trzeciej harmonicznej w zakresie 800 ... 20 000 kHz

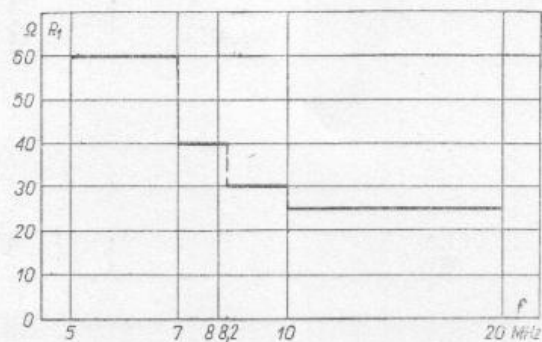


Rys. 4. Standardowe układy generacyjne (a — lampowy, b — tranzystorowy) zalecane do badania i eksploatacji rezonatorów kwarcowych o cięciu AT, pracujących przy trzeciej harmonicznej w zakresie 10 ... 60 MHz.

Zakres częstotliwości mierzonej kHz	C <sub>2</sub> pF	C <sub>3</sub> pF	L <sub>K</sub> mH	R <sub>S</sub> kΩ	R <sub>K</sub> kΩ
800 ... 2 000	15	47	10	1500	5
1000 ... 10 000	10	47	1,5	300	2,5
10 000 ... 20 000	4	10	0,1	100	1



Rys. 5. Standardowy układ generacyjny (lampowy) zalecany do badania i eksploatacji rezonatorów kwarcowych o cięciu AT, pracujących przy piątej harmonicznej w zakresie 55 ... 140 MHz.



Rys. 6. Rezystancja dynamiczna  $R_1$  rezonatorów w obudowach typu BC1 i BC2, pracujących w zakresie 5 ... 20 MHz, w funkcji częstotliwości.

Producent i dystrybutor



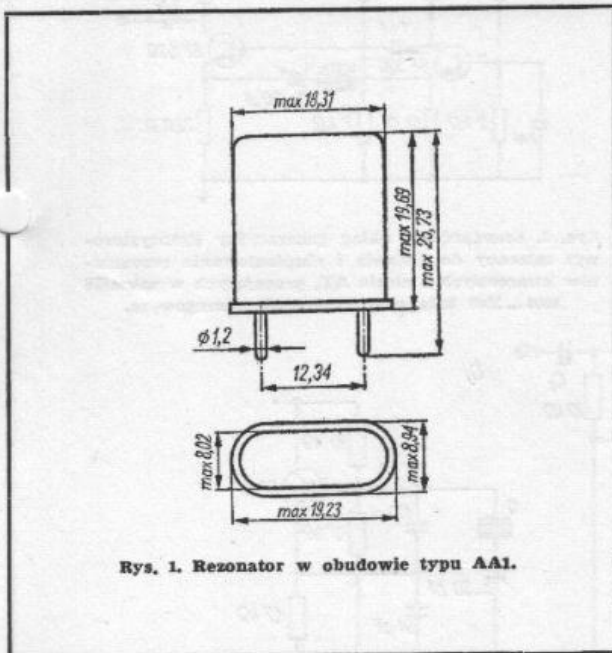
ZAKŁAD PODZESPOŁÓW RADIOWYCH  
UNITRA OMIG  
ul. Stepińska 22/30  
00-739 Warszawa  
Telefon: 410031. Teleks: 813527 omig

# REZONATORY KWARCOWE TYPÓW RS1001 ... RS1018

17-74/1

Rodzaj cięcia AT  
Częstotliwość 800 ... 20 000 kHz

SWW 1158-311



Rys. 1. Rezonator w obudowie typu AA1.

## ZASTOSOWANIE

Rezonatory są przeznaczone do sterowania układów generacyjnych. Pracują przy częstotliwości podstawowej: a) w rezonansie szeregowym z pojemnością obciążenia równą nieskończoności, b) w antyrezonansie z pojemnością obciążenia równą  $C_L = 32 \pm 0,5$  pF (lub  $30 \pm 0,5$  pF na specjalne zamówienie).

## BUDOWA

Rezonator ma obudowę metalową miniaturową typu AA1.

## DANE TECHNICZNE

Typ	Zakres temperatury pracy	Tolerancja częstotliwości $\pm 10^6 \Delta f / f_0$	Rodzaj pracy
RS1001	218 ... 378 K (-55 ... +105°C)	65	antyrezonans; 39 pF
RS1002		65	rezonans szeregowy
RS1003		65	antyrezonans; 32 pF
RS1004		50	antyrezonans; 30 pF
RS1005		50	rezonans szeregowy
RS1006		50	antyrezonans; 32 pF
RS1007		45	antyrezonans; 30 pF
RS1008		45	rezonans szeregowy
RS1009		45	antyrezonans; 32 pF

Typ	Zakres temperatury pracy	Tolerancja częstotliwości $\pm 10^6 \Delta f / f_0$	Rodzaj pracy
RS1010	253 ... 343 K (-20 ... +70°C)	40	antyrezonans; 30 pF
RS1011		40	rezonans szeregowy
RS1012		40	antyrezonans; 32 pF
RS1013		35	antyrezonans; 30 pF
RS1014		35	rezonans szeregowy
RS1015		35	antyrezonans; 32 pF
RS1016		30	antyrezonans; 30 pF
RS1017		30	rezonans szeregowy
RS1018		30	antyrezonans; 32 pF

## Równoważne odpowiedniki

Typ nowy	Typ dawny		
RS1005	RS 1A10,	PY 01-01,	SM1-01
	RS 2A10,	PY 01-01,	SM1-01
	RS 3A10,	PY 01-01,	SM1-05
RS1004	RS 1A12,	PY 01-01,	SM1-02
	RS 2A12,	PY 01-01,	SM1-02
	RS 3A12,	PY 01-01,	SM1-06
RS1011	RS 1A20		
	RS 2A20		
	RS 3A20,	PY 01-15	
RS1010	RS 1A22		
	RS 2A22		
	RS 3A22,	PY 01-11	
RS1005	CR 19/U*		
RS1006	CR 18/U*		

\* Odpowiednik amerykański

Zakres częstotliwości znamionowej,  $f_0$  800 ... 20 000 kHz

Poziom wzbudzenia,  $P_z$ :

dla  $f_0 < 10$  MHz 10 mW  
dla  $f_0 \geq 10$  MHz 5 mW

Pojemność statyczna,  $C_0$   $\leq 7$  pF

Masa rezonatora:

dla  $f_0 = 0,8 \dots 1,5$  MHz ok. 5,4 g  
dla  $f_0 = 1,5 \dots 4,5$  MHz ok. 4,5 g  
dla  $f_0 > 4,5$  MHz ok. 4,0 g

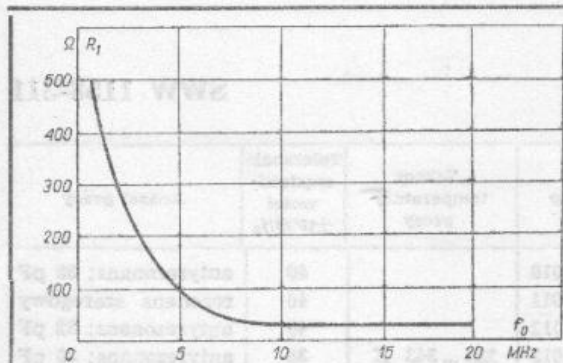


Rezystancja dynamiczna  $R_1$  nie przekracza wartości podanych na rysunku 2.

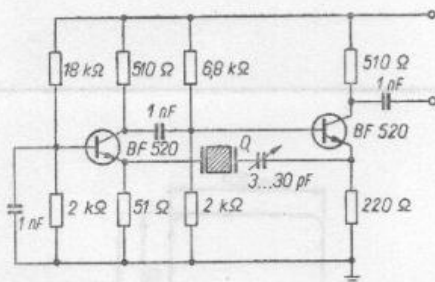
**ZGODNOŚĆ Z NORMAMI**

Rezonatory odpowiadają warunkom technicznym L-18/WT-281-022 „Rezonatory kwarcowe — wymagania i ba-

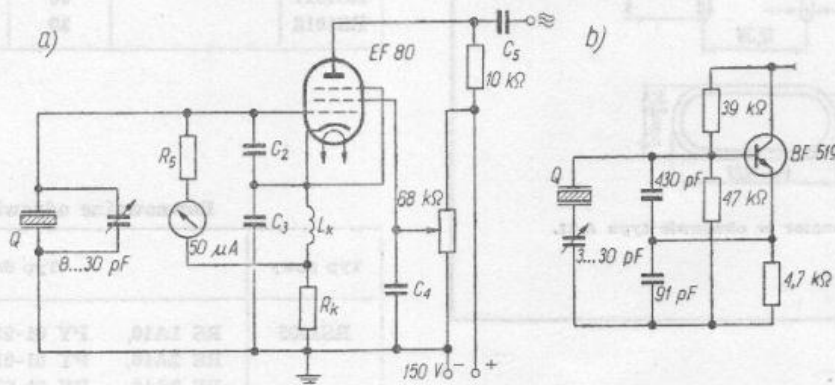
danian” oraz warunkom szczegółowym L-18/WT-4641-411. Rezonatory pracujące w rezonansie szeregowym są mierzone w standardowym układzie generacyjnym przedstawionym na rysunku 3. Rezonatory pracujące w antyrezonansie są mierzone w standardowych układach generacyjnych przedstawionych na rysunku 4.



Rys. 2. Rezystancja dynamiczna  $R_1$  rezonatorów w obudowach typu AA1, pracujących w zakresie 800 ... 20 000 kHz, w funkcji częstotliwości.



Rys. 3. Standardowy układ generacyjny ( tranzystorowy) zalecany do badania i eksploatacji rezonatorów kwarcowych o cięciu AT, pracujących w zakresie 1000 ... 2000 kHz przy rezonansie szeregowym.



Rys. 4. Standardowe układy generacyjne (a — lampowy, b — tranzystorowy) zalecane do badania i eksploatacji rezonatorów kwarcowych o cięciu AT, pracujących w zakresie 800 ... 20 000 kHz przy antyrezonansie.

Zakres częstotliwości mierzonej kHz	$C_2$ pF	$C_3$ pF	$L_K$ mH	$R_5$ k $\Omega$	$R_K$ k $\Omega$
800...2 000	15	47	10	1500	5
1 000...10 000	10	47	1,5	300	2,5
10000...20 000	4	10	0,1	100	1

Producent i dystrybutor

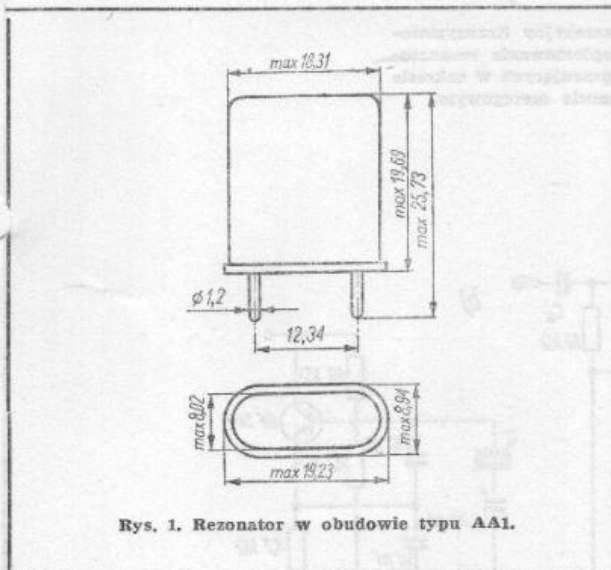


ZAKŁAD PODZESPOŁÓW RADIOWYCH  
UNITRA OMIG  
ul. Stępińska 22/30  
00-739 Warszawa  
Telefon: 410031. Teleks: 813527 omig

Symbol	Wartość	Symbol	Wartość
R1	100 kΩ	R2	100 kΩ
R3	100 kΩ	R4	100 kΩ
R5	100 kΩ	R6	100 kΩ
R7	100 kΩ	R8	100 kΩ
R9	100 kΩ	R10	100 kΩ
R11	100 kΩ	R12	100 kΩ
R13	100 kΩ	R14	100 kΩ
R15	100 kΩ	R16	100 kΩ
R17	100 kΩ	R18	100 kΩ
R19	100 kΩ	R20	100 kΩ
R21	100 kΩ	R22	100 kΩ
R23	100 kΩ	R24	100 kΩ
R25	100 kΩ	R26	100 kΩ
R27	100 kΩ	R28	100 kΩ
R29	100 kΩ	R30	100 kΩ
R31	100 kΩ	R32	100 kΩ
R33	100 kΩ	R34	100 kΩ
R35	100 kΩ	R36	100 kΩ
R37	100 kΩ	R38	100 kΩ
R39	100 kΩ	R40	100 kΩ
R41	100 kΩ	R42	100 kΩ
R43	100 kΩ	R44	100 kΩ
R45	100 kΩ	R46	100 kΩ
R47	100 kΩ	R48	100 kΩ
R49	100 kΩ	R50	100 kΩ

Rodzaj cięcia AT  
Częstotliwość 800 ... 20 000 kHz

SWW 1158-311



Rys. 1. Rezonator w obudowie typu AA1.

**ZASTOSOWANIE**

Rezonatory są przeznaczone do sterowania układów generacyjnych. Pracują przy częstotliwości podstawowej: a) w rezonansie szeregowym, b) w antyrezonansie z pojemnością obciążenia równą  $C_L = 32 \pm 0,5$  pF.

**BUDOWA**

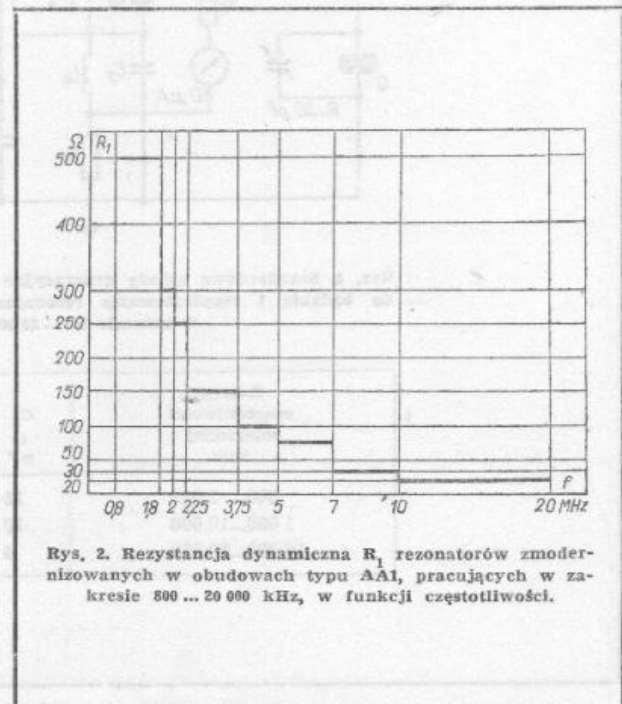
Rezonator ma obudowę metalową miniaturową typu AA1.

**DANE TECHNICZNE**

Typ	Zakres temperatury pracy	Zmiana temperaturowa częstotliwości $\pm 10^\circ \Delta f_t / f$	Rodzaj pracy
RS1002/A		45	rezonans szeregowy
RS1003/A		45	antyrezonans; 32 pF
RS1005/A	218 ... 378 K	30	rezonans szeregowy
RS1006/A	(-55 ... +105°C)	30	antyrezonans; 32 pF
RS1008/A		25	rezonans szeregowy
RS1009/A		25	antyrezonans; 32 pF
RS1011/A		20	rezonans szeregowy
RS1012/A	253 ... 343 K	20	antyrezonans; 32 pF
RS1014/A	(-20 ... +70°C)	15	rezonans szeregowy
RS1015/A		15	antyrezonans; 32 pF
RS1017/A		10	rezonans szeregowy
RS1018/A		10	antyrezonans; 32 pF

Zakres częstotliwości znamionowej,  $f_0$  800 ... 20 000 kHz  
 Poziom wzbudzenia,  $P_z$ :  
 dla  $f_0 < 10$  MHz 10 mW  
 dla  $f_0 \geq 10$  MHz 5 mW  
 Tolerancja wykonania,  $\Delta f_w / f_w$   $\pm 20 \cdot 10^{-6}$   
 Pojemność statyczna,  $C_0$   $\leq 7$  pF  
 Masa rezonatora:  
 dla  $f_0 = 0,8 \dots 1,5$  MHz ok. 5,4 g  
 dla  $f_0 = 1,5 \dots 4,5$  MHz ok. 4,5 g  
 dla  $f_0 > 4,5$  MHz ok. 4,0 g

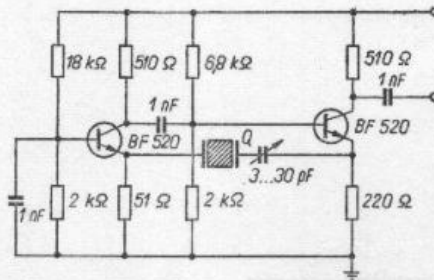
Rezystancja dynamiczna  $R_1$  nie przekracza wartości podanych na rysunku 2.



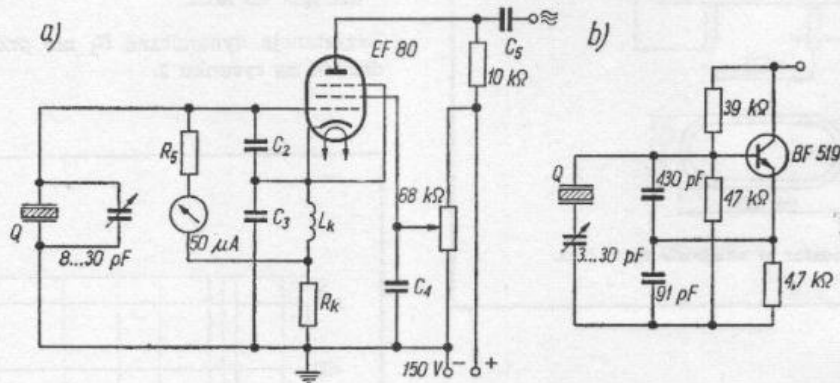
Rys. 2. Rezystancja dynamiczna  $R_1$  rezonatorów zmodyfikowanych w obudowach typu AA1, pracujących w zakresie 800 ... 20 000 kHz, w funkcji częstotliwości.

**ZGODNOŚĆ Z NORMAMI**

Rezonatory odpowiadają warunkom technicznym L-18/WT-281-022 „Rezonatory kwarcowe — wymagania i badania” oraz warunki szczegółowe L-18/WT-4641-411. Rezonatory kwarcowe pracujące w rezonansie szeregowym są mierzone w standardowym układzie generacyjnym przedstawionym na rysunku 3. Rezonatory pracujące w antyrezonansie są mierzone w standardowych układach generacyjnych przedstawionych na rysunku 4.



Rys. 3. Standardowy układ generacyjny ( tranzystorowy) zalecany do badania i eksploatacji rezonatorów kwarcowych o cięciu AT, pracujących w zakresie 1000 ... 2000 kHz przy rezonansie szeregowym.



Rys. 4. Standardowe układy generacyjne (a — lampowy, b — tranzystorowy) zalecane do badania i eksploatacji rezonatorów kwarcowych o cięciu AT, pracujących w zakresie 800 ... 20 000 kHz przy antyrezonansie.

Zakres częstotliwości mierzonej kHz	$C_2$ pF	$C_3$ pF	$L_K$ mH	$R_5$ kΩ	$R_K$ kΩ
800... 2 000	15	47	10	1500	5
1 000...10 000	10	47	1,5	300	2,5
10 000...20 000	4	10	0,1	100	1

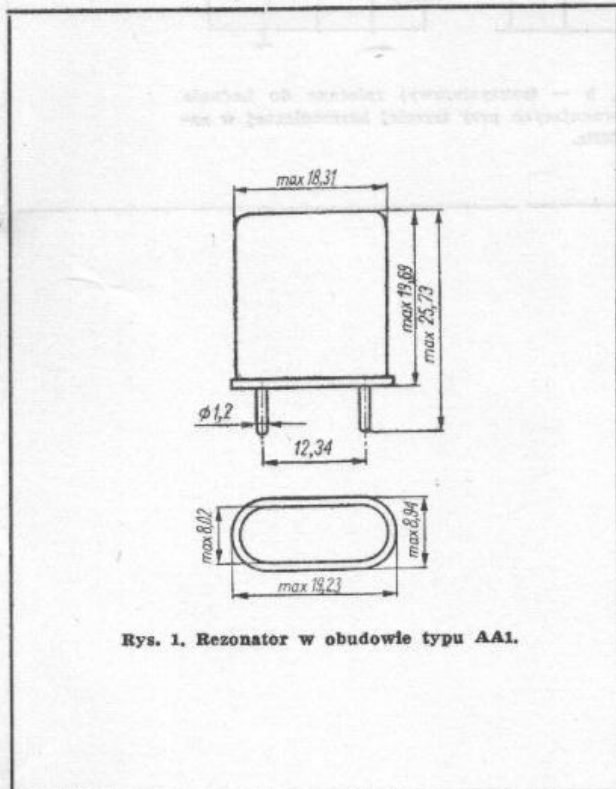
Producent i dystrybutor

**UNITRA**  
OMIG

ZAKŁAD PODZESPOŁÓW RADIOWYCH  
UNITRA OMIG  
ul. Stępińska 22/30  
00-739 Warszawa  
Telefon: 410031. Teleks: 813527 omig

Rodzaj cięcia AT  
Częstotliwość 10 ... 52 MHz

SWW 1158-311



Rys. 1. Rezonator w obudowie typu AA1.

#### ZASTOSOWANIE

Rezonatory są przeznaczone do sterowania układów generacyjnych. Pracują przy częstotliwości trzeciej harmonicznej w rezonansie szeregowym.

#### BUDOWA

Rezonator ma obudowę metalową miniaturową typu AA1.

#### DANE TECHNICZNE

Zakres częstotliwości znamionowej,  $f_0$  10 ... 52 MHz  
Poziom wzbudzenia,  $P_z$ :  
dla  $f_0 < 25$  MHz 4 mW  
dla  $f_0 \geq 25$  MHz 2 mW  
Pojemność statyczna,  $C_0$   $\leq 7$  pF  
Rezystancja dynamiczna,  $R_1$   
dla  $f_0 = 10 \dots 15$  MHz  $\leq 60 \Omega$   
dla  $f_0 > 15$  MHz  $\leq 40 \Omega$   
Masa ok. 4 g

#### Równoważne odpowiedniki

Typ nowy	Typ dawny
RS1202	RS 4A10, PY 01-03, SM1-09
RS1206	RS 4A20, PY 01-13
RS1202	CR 23/U*

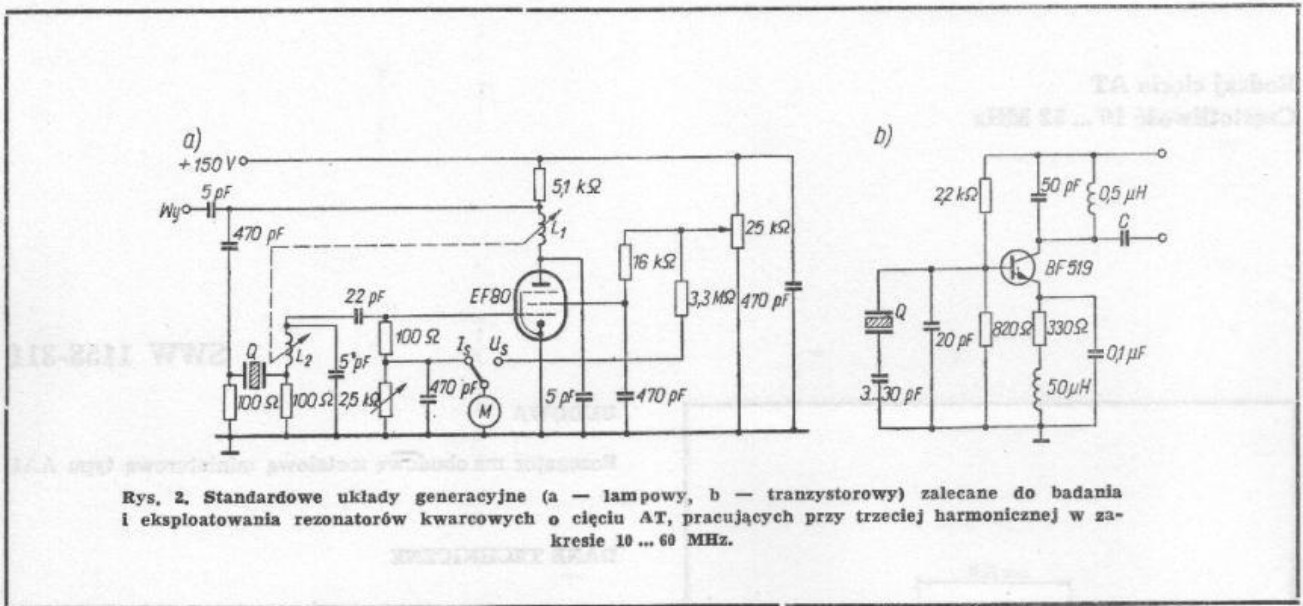
\* Odpowiednik amerykański

#### ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Rezonatory odpowiadają warunkom technicznym L-18/WT-281-022 „Rezonatory kwarcowe — wymagania i badania” oraz warunkom szczegółowym L-18/WT-4641-414. Rezonatory są mierzone w standardowym układzie generacyjnym przedstawionym na rysunku 2.

UNIPAN  
SINO

WYDZIAŁ TECHNIKI  
DINO ANTONI  
UNIPAN SINO  
ul. Słowackiego 172  
01-644 Warszawa  
Tel. 022 629 11 00



Rys. 2. Standardowe układy generacyjne (a — lampowy, b — tranzystorowy) zalecane do badania i eksploatacji rezonatorów kwarcowych o cięciu AT, pracujących przy trzeciej harmonicznej w zakresie 10 ... 60 MHz.

Typ rezonatora	Wzrost	Waga
RE 2000	20 mm	0,1 g
RE 4000	40 mm	0,4 g
RE 8000	80 mm	1,6 g
RE 16000	160 mm	6,4 g

Producent i dystrybutor



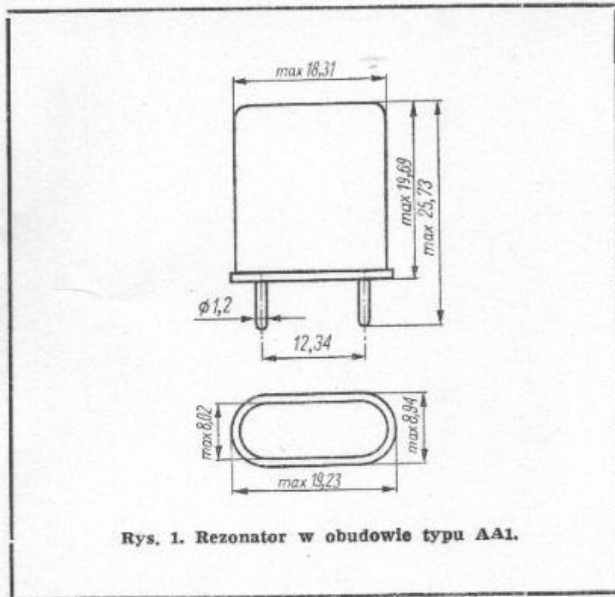
ZAKŁAD PODZESPOŁÓW RADIOWYCH  
UNITRA OMIG  
ul. Stępińska 22/30  
00-739 Warszawa  
Telefon: 410031. Telex: 813527 omig

**REZONATORY KWARCOWE  
TYPÓW RS1201/A ... RS1206/A  
ZMODYFIKOWANE**

20-74/1

Rodzaj cięcia AT  
Częstotliwość 10 ... 52 MHz

SWW 1158-311



Rys. 1. Rezonator w obudowie typu AA1.

**ZASTOSOWANIE**

Rezonatory są przeznaczone do sterowania układów generacyjnych, gdzie mogą pracować przy częstotliwości trzeciej harmonicznej w rezonansie szeregowym.

**BUDOWA**

Rezonator ma obudowę metalową miniaturową typu AA1.

**DANE TECHNICZNE**

Typ	Zakres temperatury pracy	Zmiana temperaturowa częstotliwości $\pm 10^6 \Delta f / f$
RS1201/A RS1202/A RS1203/A	218 ... 378 K (-55 ... +105°C)	45 30 25
RS1204/A RS1205/A RS1206/A	253 ... 343 K (-20 ... +70°C)	20 15 10

Zakres częstotliwości znamionowej,  $f_0$  10 ... 52 MHz

Poziom wzbudzenia,  $P_z$ :

dla  $f_0 < 25$  MHz 4 mW  
dla  $f_0 \geq 25$  MHz 2 mW

Tolerancja wykonania,  $\Delta f_w / f_w$   $\leq 20 \cdot 10^{-6}$

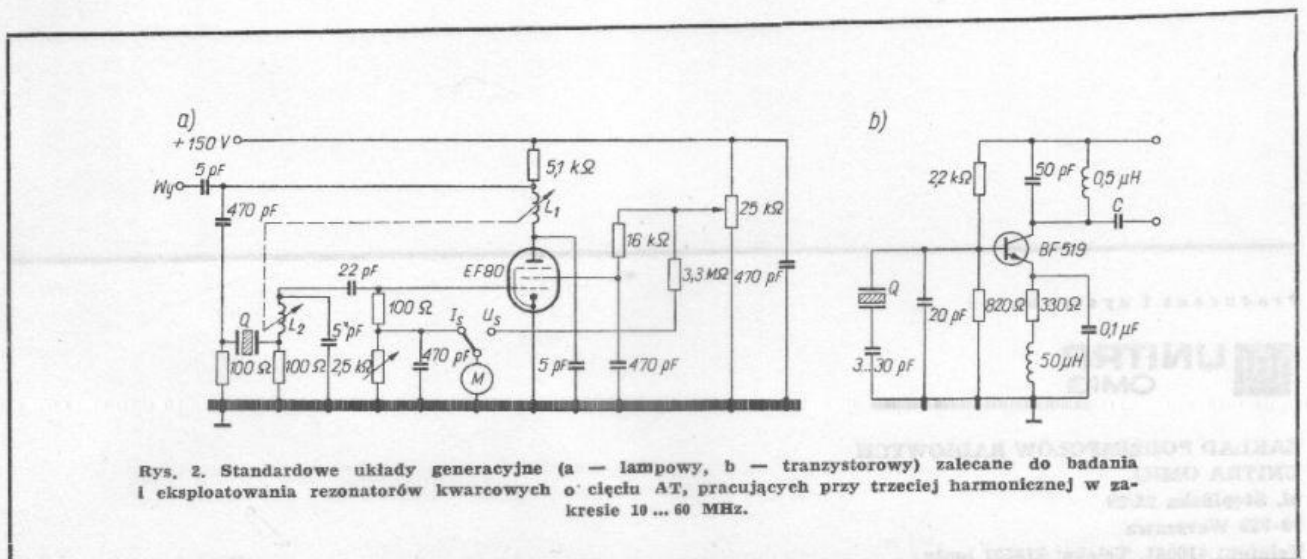
Pojemność statyczna,  $C_0$   $\leq 7$  pF

Rezystancja dynamiczna,  $R_1$   $\leq 40 \Omega$

Masa ok. 4 g

**ZGODNOŚĆ Z NORMAMI**

Rezonatory odpowiadają warunkom technicznym L-18/WT-281-022 „Rezonatory kwarcowe — wymagania i badania” oraz warunkom szczegółowym L-18/WT-464-414. Rezonatory są mierzone w standardowym układzie generacyjnym przedstawionym na rysunku 2.



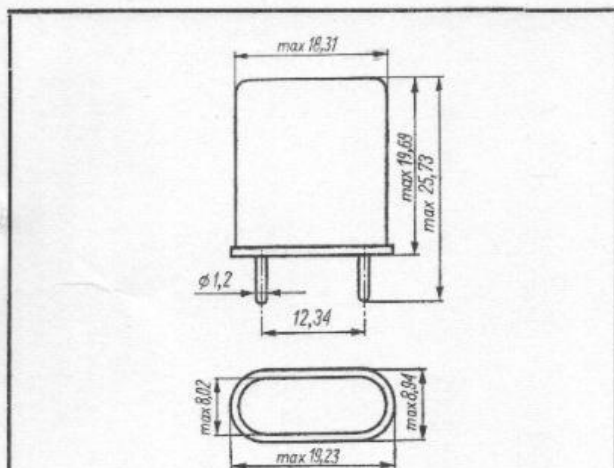
Rys. 2. Standardowe układy generacyjne (a — lampowy, b — tranzystorowy) zalecane do badania i eksploatacji rezonatorów kwarcowych o cięciu AT, pracujących przy trzeciej harmonicznej w zakresie 10 ... 60 MHz.

# REZONATORY KWARCOWE TYPÓW RS1401 ... RS1506

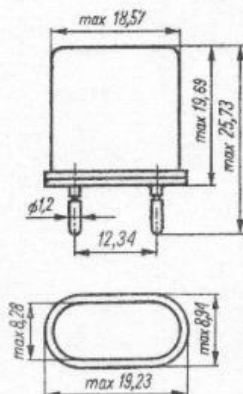
21-74/1

Rodzaj cięcia AT  
Częstotliwość 50 ... 100 MHz

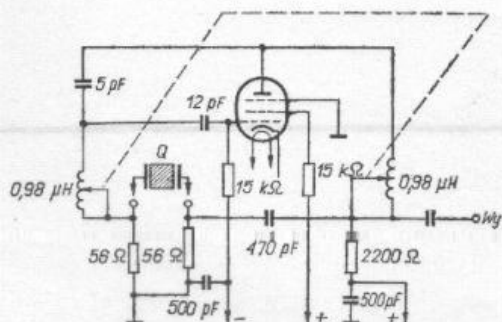
SWW 1158-311



Rys. 1. Rezonator w obudowie typu AA1.



Rys. 2. Rezonator w obudowie typu AA.



Rys. 3. Standardowy układ generacyjny (lampowy) zalecany do badania i eksploatacji rezonatorów kwarcowych o cięciu AT, pracujących przy płaciej harmonicznej w zakresie 55 ... 140 MHz.

## ZASTOSOWANIE

Rezonatory są przeznaczone do sterowania układów generacyjnych. Pracują przy częstotliwości płaciej harmonicznej w rezonansie szeregowym.

## BUDOWA

Rezonatory mają obudowy metalowe miniaturowe zaciskane: typ RS14... ma obudowę typu AA1, a typ RS15... — AA.

## DANE TECHNICZNE

Typ	Zakres temperatury pracy	Zakres częstotliwości $f_0$ MHz	Tolerancja częstotliwości $\pm 10^{-6} \Delta f / f_0$
Rezonatory w obudowach lutowanych			
RS1401	218 ... 378 K	50 ... 100	65
RS1402	(-55 ... +105°C)		50
RS1403			45
RS1404	253 ... 343 K	50 ... 100	40
RS1405	(-20 ... +70°C)		33
RS1406			30
Rezonatory w obudowach zimno zamykanych			
RS1501	218 ... 378 K	50 ... 87	50
RS1502	(-55 ... +105°C)		42
RS1503			37
RS1504	253 ... 343 K	50 ... 87	32
RS1505	(-20 ... +70°C)		25
RS1506			22

Zakres częstotliwości znamionowej,  $f_0$  50 ... 100 MHz

Poziom wzbudzenia,  $P_z$  2 mW

Pojemność statyczna,  $C_0$   $\leq 7$  pF

Rezystancja dynamiczna,  $R_1$   $\leq 60 \Omega$

Masa ok. 4 g

## ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

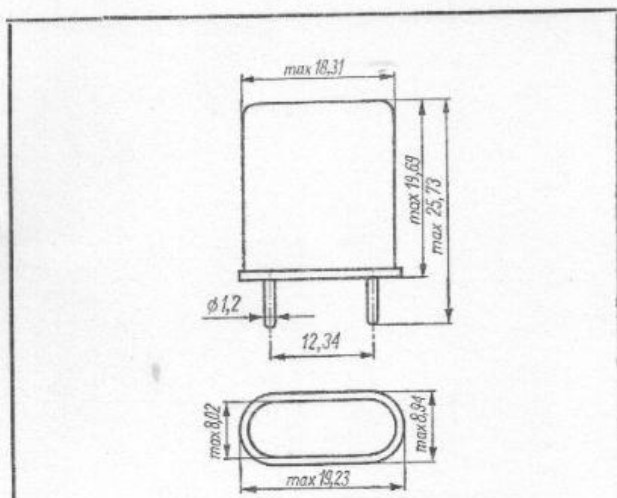
Rezonatory odpowiadają warunkom technicznym L-18/WT-281-022 „Rezonatory kwarcowe — wymagania i badania”. Rezonatory są mierzone w standardowym układzie generacyjnym przedstawionym na rysunku 3.

# KONDENSATORY KWARCOWE TYPÓW RS1401/A ... RS1406/A ZMODYFIKOWANE

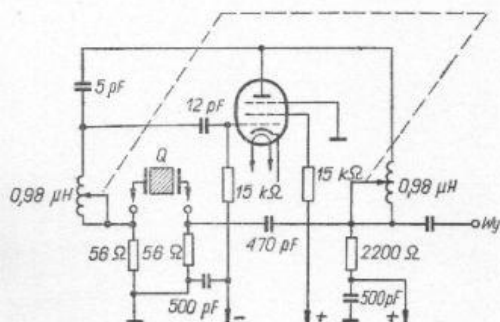
22-74/1

Rodzaj cięcia AT  
Częstotliwość 50 ... 100 MHz

SWW 1158-311



Rys. 1. Rezonator w obudowie typu AA1.



Rys. 2. Standardowy układ generacyjny (lampowy) zalecany do badania i eksploataowania rezonatorów kwarcowych o cięciu AT, pracujących przy piątce harmonicznej w zakresie 55 ... 140 MHz.

## ZASTOSOWANIE

Rezonatory są przeznaczone do sterowania układów generacyjnych. Pracują przy częstotliwości piątej harmonicznej w rezonansie szeregowym.

## BUDOWA

Rezonator ma obudowę metalową miniaturową typu AA1.

## DANE TECHNICZNE

Typ	Zakres temperatury pracy	Zmiana temperaturowa częstotliwości $\pm 10^\circ \Delta f_t / f$
RS1401/A	218 ... 378 K	45
RS1402/A	(-55 ... +105°C)	30
RS1403/A		25
RS1404/A	253 ... 343 K	20
RS1405/A	(-20 ... +70°C)	15
RS1406/A		10

Zakres częstotliwości znamionowej,  $f_0$  50 ... 100 MHz  
Tolerancja wykonania,  $\Delta f_w / f_w$   $\pm 20 \cdot 10^{-6}$   
Poziom wzbudzenia,  $P_z$ : 2 mW  
Pojemność statyczna,  $C_0$   $\leq 7$  pF  
Rezystancja dynamiczna,  $R_1$   $\leq 60$   $\Omega$   
Masa ok. 4 g

## ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Rezonatory odpowiadają warunkom technicznym L-18/WT-281-022 „Rezonatory kwarcowe — wymagania i badania”.

Rezonatory są mierzone w standardowym układzie generacyjnym przedstawionym na rysunku 2.

Producent i dystrybutor

**UNITRA**  
OMIG

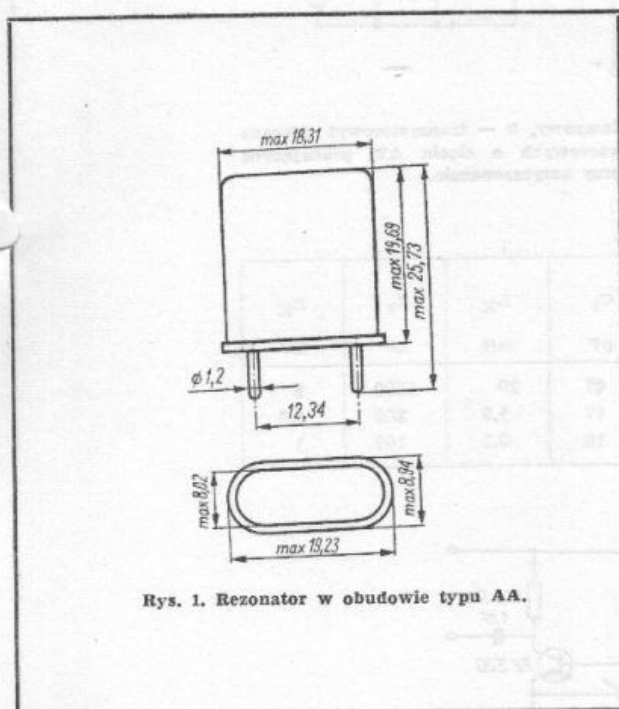
ZAKŁAD PODZESPOŁÓW RADIOWYCH  
UNITRA OMIG  
ul. Stęplińska 22/30  
00-739 Warszawa  
Telefon: 410031. Teleks: 813527 omig



# REZONATORY KWARCOWE TYPÓW RS10N1 ... RS14N1 TERMOSTATOWE

Rodzaj cięcia AT  
Częstotliwość 800 kHz ... 100 MHz

SWW 1158-311



Rys. 1. Rezonator w obudowie typu AA.

## ZASTOSOWANIE

Rezonatory są przeznaczone do sterowania układów generacyjnych. Pracują: a) przy częstotliwości podstawowej w rezonansie szeregowym lub w antyrezonansie z pojemnością obciążenia  $C_L = 32 \pm 0,5$  pF (lub  $30 \pm 0,5$  pF na specjalne zamówienie), b) przy częstotliwości harmonicznej w rezonansie szeregowym.

## BUDOWA

Rezonator ma obudowę metalową miniaturową zaciskaną typu AA.

## DANE TECHNICZNE

Typ	Zakres częstotliwości $f_0$ MHz	Rodzaj pracy	Rząd drgań	Rezystancja dynamiczna $R_1$ $\Omega$
RS10N1	0,8 ... 20	antyrezonans; 30 pF	podstawowe	wg rys. 6.
RS10N2	0,8 ... 20	rezonans szeregowy	podstawowe	wg rys. 6.
RS10N3	0,8 ... 20	antyrezonans; 32 pF	podstawowe	wg rys. 6.
RS12N1	10 ... 52	rezonans szeregowy	3. harmoniczna	$\leq 50$
RS14N1	50 ... 100	rezonans szeregowy	5. harmoniczna	$\leq 60$

Temperatura pracy w termostacie,  $T_0$ :

dla $N=4$	328 $\pm$ 1 K	(+55 $\pm$ 1 $^\circ$ C)
dla $N=5$	333 $\pm$ 1 K	(+60 $\pm$ 1 $^\circ$ C)
dla $N=6$	338 $\pm$ 1 K	(+65 $\pm$ 1 $^\circ$ C)
dla $N=7$	343 $\pm$ 1 K	(+70 $\pm$ 1 $^\circ$ C)
dla $N=8$	348 $\pm$ 1 K	(+75 $\pm$ 1 $^\circ$ C)
dla $N=9$	358 $\pm$ 1 K	(+85 $\pm$ 1 $^\circ$ C)

Zakres temperatury pracy  $T_0 \pm 5$  K

Zmiana temperaturowa częstotliwości,  $\Delta f/f$

$\pm 5 \cdot 10^{-6}$

Tolerancja wykonania,  $\Delta f_w/f_w$

$\pm 20 \cdot 10^{-6}$

Pojemność statyczna,  $C_0$

$\leq 7$  pF

Poziom wzbudzenia,  $P_z$ :

dla $f_0 = 0,8 \dots 10$ MHz	5 mW
dla $f_0 = 10 \dots 25$ MHz	2 mW
dla $f_0 > 25$ MHz	1 mW

Masa rezonatora:

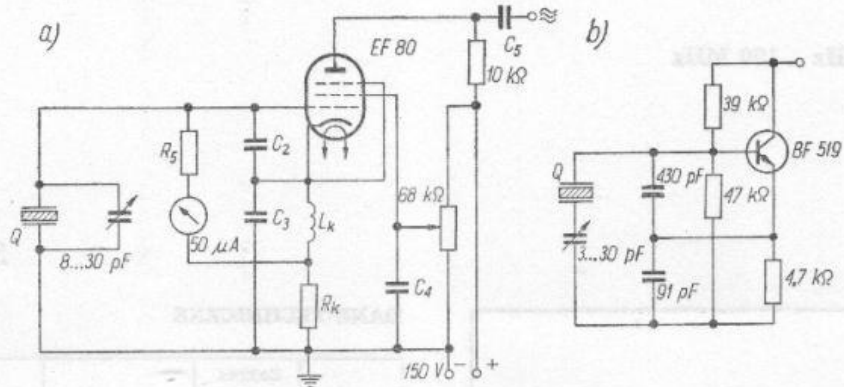
dla $f_0 = 0,8 \dots 1,5$ MHz	ok. 5,4 g
dla $f_0 = 1,5 \dots 4,5$ MHz	ok. 4,5 g
dla $f_0 > 4,5$ MHz	ok. 4,0 g

## ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Rezonatory odpowiadają warunkom technicznym L-18/WT-281-022 „Rezonatory kwarcowe — wymagania i badania”.

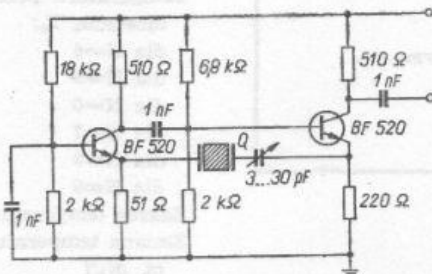
Rezonatory pracujące przy częstotliwości podstawowej są mierzone w układach generacyjnych przedstawionych na rysunkach 2. i 3.

Rezonatory pracujące przy częstotliwościach harmonicznych są mierzone w standardowych układach przedstawionych na rysunkach 4. i 5.

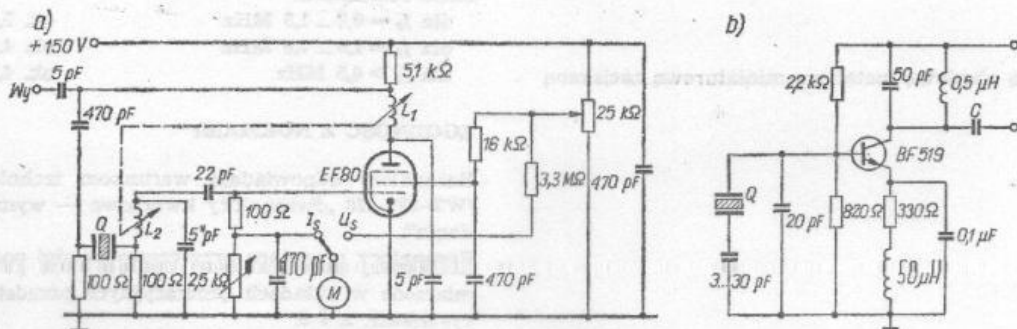


Rys. 2. Standardowe układy generacyjne (a — lampowy, b — tranzystorowy) zalecane do badania i eksploatacji rezonatorów kwarcowych o cięciu AT, pracujących w zakresie 800 ... 20 000 kHz przy antyrezonansie.

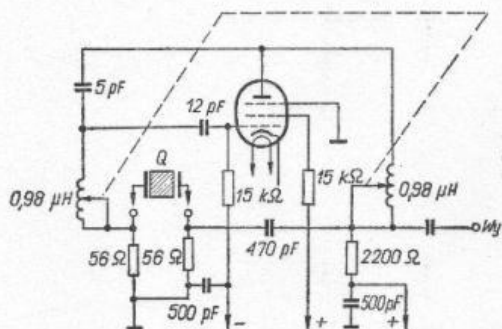
Zakres częstotliwości mierzonej kHz	C <sub>2</sub> pF	C <sub>3</sub> pF	L <sub>K</sub> mH	R <sub>5</sub> kΩ	R <sub>K</sub> kΩ
800...2 000	15	47	20	1500	5
1 000...10 000	10	47	1,5	300	2,5
10 000...20 000	4	10	0,1	100	1



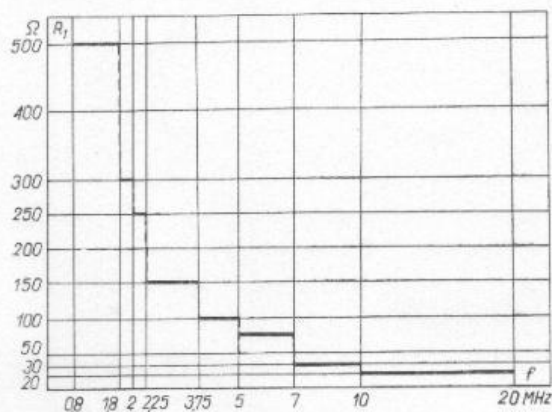
Rys. 3. Standardowy układ generacyjny (tranzystorowy) zalecany do badania i eksploatacji rezonatorów kwarcowych o cięciu AT, pracujących w zakresie 1000 ... 2000 kHz przy rezonansie szeregowym.



Rys. 4. Standardowe układy generacyjne (a — lampowy, b — tranzystorowy) zalecane do badania i eksploatacji rezonatorów kwarcowych o cięciu AT, pracujących przy trzeciej harmonicznej w zakresie 10 ... 60 MHz.



Rys. 5. Standardowy układ generacyjny (lampowy) zalecany do badania i eksploatacji rezonatorów kwarcowych o cięciu AT, pracujących przy piątej harmonicznej w zakresie 55 ... 140 MHz.



Rys. 6. Rezystancja dynamiczna  $R_1$  rezonatorów zmodernizowanych w obudowach typu AA1, pracujących w zakresie 800 ... 20 000 kHz, w funkcji częstotliwości.

Producent i dystrybutor

**UNITRA**  
OMIG

ZAKŁAD PODZESPOŁÓW RADIOWYCH  
UNITRA OMIG  
ul. Stępińska 22/30  
00-739 Warszawa  
Telefon: 410031. Teleks: 813527 omig

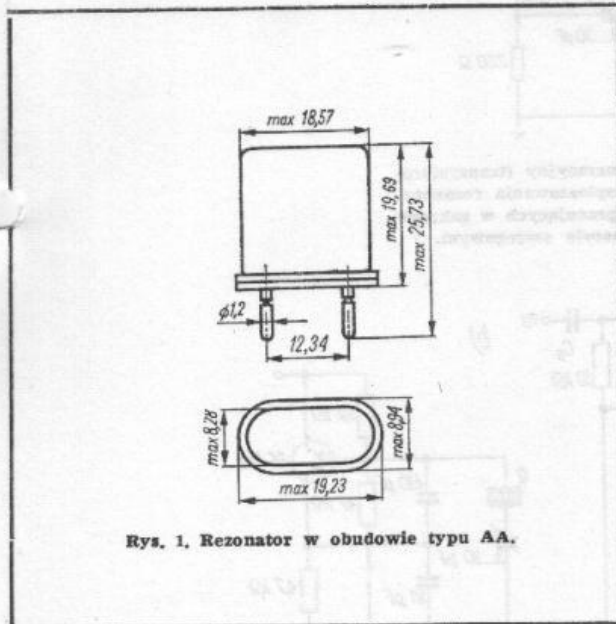
# REZONATORY KWARCOWE TYPÓW RS1101 ... RS1118

24-74/1

Rodzaj cięcia AT

Częstotliwość 2400 ... 20 000 kHz

SWW 1158-311



Rys. 1. Rezonator w obudowie typu AA.

## ZASTOSOWANIE

Rezonatory są przeznaczone do sterowania układów generacyjnych. Pracują przy częstotliwości podstawowej:

a) w rezonansie szeregowym z pojemnością obciążenia równą nieskończoności, b) w antyrezonansie z pojemnością obciążenia równą  $C_L=32\pm 0,5$  pF (lub  $C_L=30\pm 0,5$  pF na specjalne zamówienie).

## BUDOWA

Rezonator ma obudowę metalową miniaturową zaciskaną typu AA.

## DANE TECHNICZNE

Typ	Zakres temperatury pracy	Tolerancja częstotliwości $\pm 10^{-6} \Delta f / f_0$	Rodzaj pracy
RS1101		55	antyrezonans; 30 pF
RS1102		55	rezonans szeregowy
RS1103		55	antyrezonans; 32 pF
RS1104	218 ... 378 K	40	antyrezonans; 30 pF
RS1105	(-55 ... +105°C)	40	rezonans szeregowy
RS1106		40	antyrezonans; 32 pF
RS1107		35	antyrezonans; 30 pF
RS1108		35	rezonans szeregowy
RS1109		35	antyrezonans; 32 pF

Typ	Zakres temperatury pracy	Tolerancja częstotliwości $\pm 10^{-6} \Delta f / f_0$	Rodzaj pracy
RS1110		30	antyrezonans; 30 pF
RS1111		30	rezonans szeregowy
RS1112		30	antyrezonans; 32 pF
RS1113	253 ... +343 K	25	antyrezonans; 30 pF
RS1114	(-20 ... +70°C)	25	rezonans szeregowy
RS1115		25	antyrezonans; 32 pF
RS1116		20	antyrezonans; 30 pF
RS1117		20	rezonans szeregowy
RS1118		20	antyrezonans; 32 pF

Zakres częstotliwości znamionowej,  $f_0$  2400 ... 20 000 kHz

Poziom wzbudzenia,  $P_z$ :

dla  $f_0 \leq 10$  MHz 10 mW

dla  $f_0 > 10$  MHz 5 mW

Pojemność statyczna,  $C_0$

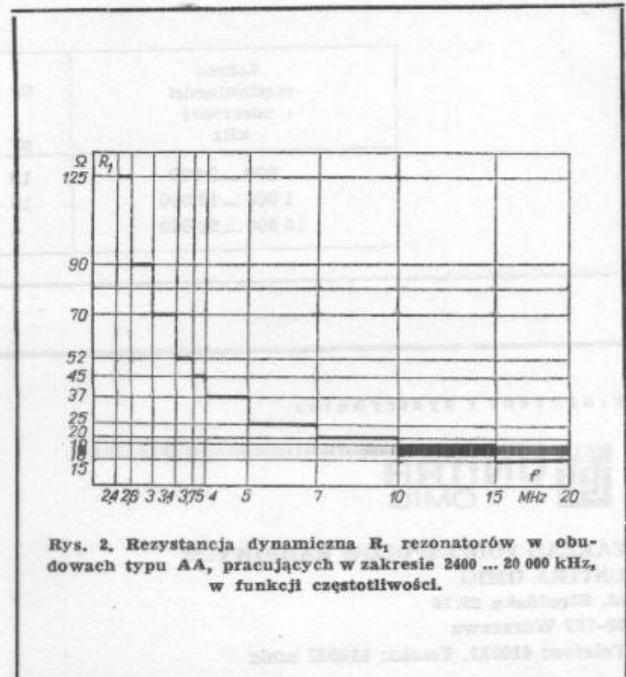
$\leq 7$  pF

Masa rezonatora:

dla  $f_0 = 2,4 \dots 4,5$  MHz ok. 4,5 g

dla  $f_0 > 4,5$  MHz ok. 4,0 g

Wartość rezystancji dynamicznej  $R_1$  przedstawiono na rysunku 2.



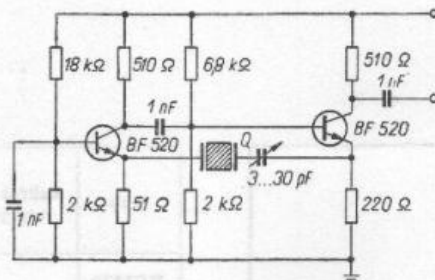
Rys. 2. Rezystancja dynamiczna  $R_1$  rezonatorów w obudowach typu AA, pracujących w zakresie 2400 ... 20 000 kHz, w funkcji częstotliwości.

## ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

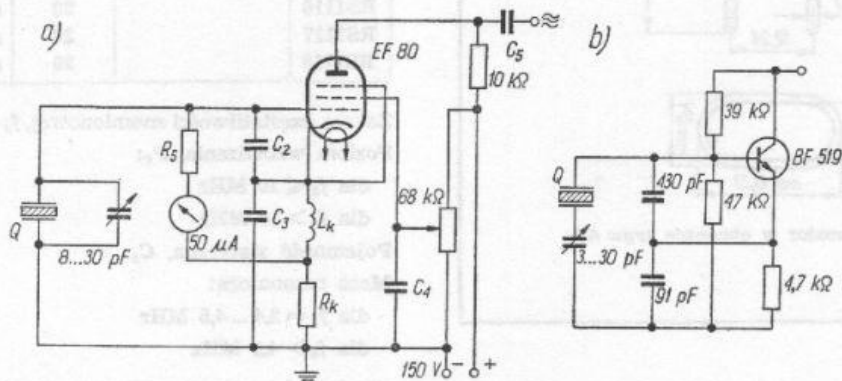
Rezonatory odpowiadają warunkom technicznym L-18/WT-281-022 „Rezonatory kwarcowe — wymagania i badania”.

Rezonatory pracujące w rezonansie szeregowym są mierzone w standardowym układzie generacyjnym przedstawionym na rysunku 3.

Rezonatory pracujące w antyrezonansie są mierzone w standardowych układach generacyjnych przedstawionych na rysunku 4.



Rys. 3. Standardowy układ generacyjny ( tranzystorowy) zalecany do badania i eksploatacji rezonatorów kwarcowych o cięciu AT, pracujących w zakresie 1000 ... 2000 kHz przy rezonansie szeregowym.



Rys. 4. Standardowe układy generacyjne (a — lampowy, b — tranzystorowy) zalecane do badania i eksploatacji rezonatorów kwarcowych o cięciu AT, pracujących w zakresie 800 ... 20 000 kHz przy antyrezonansie.

Zakres częstotliwości mierzonej kHz	C <sub>2</sub> pF	C <sub>3</sub> pF	L <sub>K</sub> mH	R <sub>5</sub> kΩ	R <sub>K</sub> kΩ
800 ... 2 000	15	47	10	1500	5
1 000 ... 10 000	10	47	1,5	300	2,5
10 000 ... 20 000	4	10	0,1	100	1

Producent i dystrybutor

**UNITRA**  
OMIG

ZAKŁAD PODZESPOŁÓW RADIOWYCH

UNITRA OMIG

ul. Stepińska 22/30

00-739 Warszawa

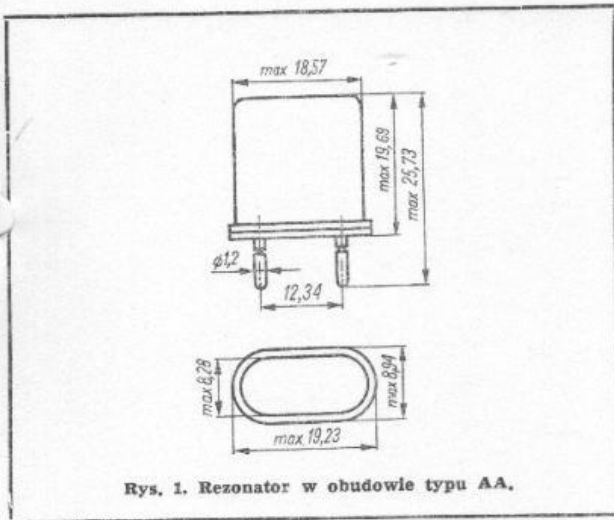
Telefon: 410031. Teleks: 813527 omig

# REZONATORY KWARCOWE TYPÓW RS1301 ... RS1306

25-74/1

Rodzaj cięcia AT  
Częstotliwość 10 ... 52 MHz

SWW 1158-311



Rys. 1. Rezonator w obudowie typu AA.

## ZASTOSOWANIE

Rezonatory są przeznaczone do sterowania układów generacyjnych. Pracują przy częstotliwości trzeciej harmonicznej w rezonansie szeregowym.

## BUDOWA

Rezonator ma obudowę metalową miniaturową zaciskaną typu AA.

## DANE TECHNICZNE

Typ	Zakres temperatury pracy	Tolerancja częstotliwości $\pm 10^6 \Delta f/f_0$
RS1301 RS1302 RS1303	218 ... 378 K (-55 ... +105°C)	55 40 35
RS1304 RS1305 RS1306	253 ... 343 K (-20 ... +70°C)	30 25 20

Zakres częstotliwości znamionowej,  $f_0$  10 ... 52 MHz

Poziom wzbudzenia,  $P_z$ :

dla  $f_0 < 25$  MHz 4 mW  
dla  $f_0 > 25$  MHz 2 mW

Pojemność statyczna,  $C_0$   $\leq 7$  pF

Rezystancja dynamiczna,  $R_1$

dla  $f_0 = 10 \dots 15$  MHz  $\leq 60 \Omega$   
dla  $f_0 > 15$  MHz  $\leq 40 \Omega$

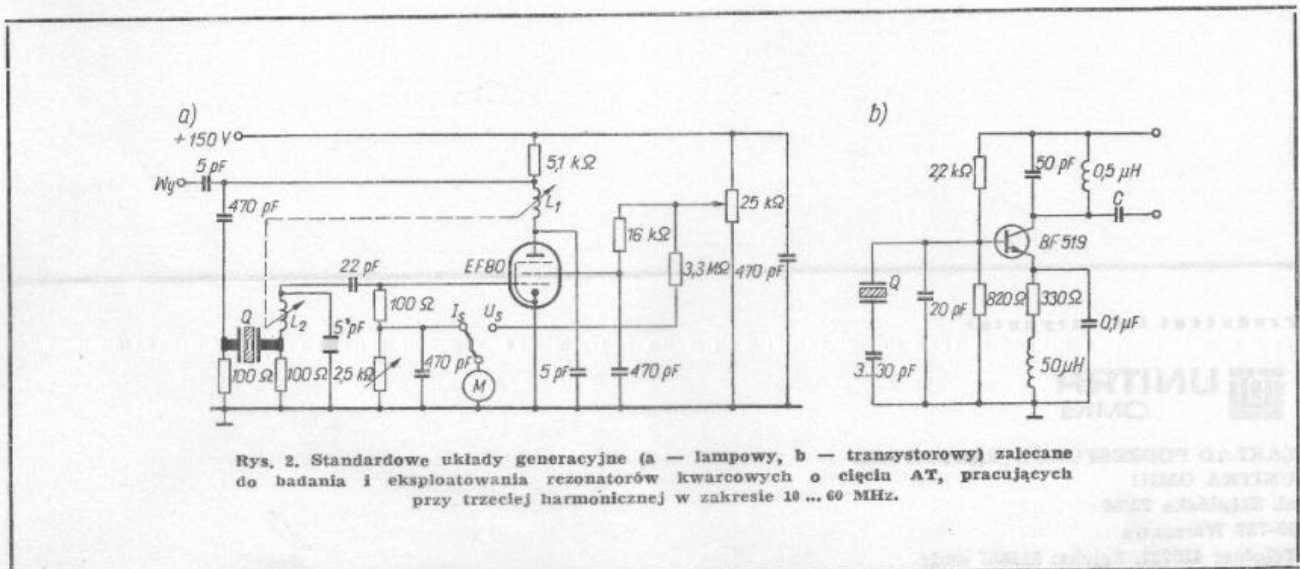
Masa

ok. 4 g

## ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Rezonatory odpowiadają warunkom technicznym L-18/WT-281-022 „Rezonatory kwarcowe — wymagania i badania”.

Rezonatory są mierzone w układzie generacyjnym przedstawionym na rysunku 2.



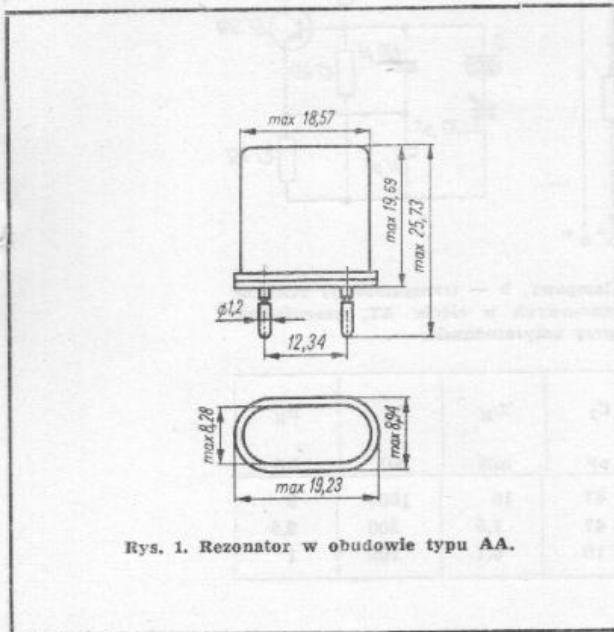
Rys. 2. Standardowe układy generacyjne (a — lampowy, b — tranzystorowy) zalecane do badania i eksploatacji rezonatorów kwarcowych o cięciu AT, pracujących przy trzeciej harmonicznej w zakresie 10 ... 60 MHz.

**REZONATORY KWARCOWE  
TYPÓW RS11N1 ... RS15N2  
TERMOSTATOWE**

26-74/1

Rodzaj cięcia AT  
Częstotliwość 2,4 ... 87 MHz

SWW 1158-311



Rys. 1. Rezonator w obudowie typu AA.

**ZASTOSOWANIE**

Rezonatory są przeznaczone do sterowania układów generacyjnych. Umieszczone w termostacie pracują przy częstotliwości podstawowej w rezonansie szeregowym i w antyrezonansie z pojemnością obciążenia  $C_L=32 \pm 0,5$  pF (lub  $30 \pm 0,5$  pF na specjalne zamówienie).

**BUDOWA**

Rezonator ma obudowę metalową miniaturową zaciskaną typu AA.

**DANE TECHNICZNE**

Typ	Zakres częstotliwości $f_0$ MHz	Zmiana temperaturowa częstotliwości $\pm 10^\circ \Delta f_v/f$	Rodzaj pracy	Rząd drgań	Rezystancja dynamiczna $R_1$ $\Omega$
RS11N1 RS11N2 RS11N3 RS11N4 RS11N5 RS11N6	2,4 ... 20	7,5 7,5 7,5 2,5 2,5 2,5	antyrezonans; 30 pF rezonans szeregowy antyrezonans; 32 pF antyrezonans; 30 pF rezonans szeregowy antyrezonans; 32 pF	podstawowe podstawowe podstawowe podstawowe podstawowe podstawowe	według rys. 6.
RS13N1 RS13N2	10 ... 52	7,5 2,5	rezonans szeregowy rezonans szeregowy	3. harmoniczna 3. harmoniczna	$\leq 40$ $\leq 40$
RS15N1 RS15N2	50 ... 87	7,5 2,5	rezonans szeregowy rezonans szeregowy	5. harmoniczna 5. harmoniczna	$\leq 60$ $\leq 60$

Temperatura pracy w ter-

mostacie,  $T_0$ :

dla N=4	328 $\pm$ 1 K	(+55 $\pm$ 1 $^\circ$ C)
dla N=5	333 $\pm$ 1 K	(+60 $\pm$ 1 $^\circ$ C)
dla N=6	338 $\pm$ 1 K	(+65 $\pm$ 1 $^\circ$ C)
dla N=7	343 $\pm$ 1 K	(+70 $\pm$ 1 $^\circ$ C)
dla N=8	348 $\pm$ 1 K	(+75 $\pm$ 1 $^\circ$ C)
dla N=9	358 $\pm$ 1 K	(+85 $\pm$ 1 $^\circ$ C)

Zakres temperatur pracy

$T_0 \pm 5$  K

Tolerancja wykonania,  $\Delta f_w/f_w$

$\pm 12,5 \cdot 10^{-6}$

Poziom wzbudzenia,  $P_1$ :

dla $f_0 < 10$ MHz	5 mW
dla $f_0 = 10 \dots 52$ MHz	2,5 mW
dla $f_0 = 50 \dots 87$ MHz (5. harmon.)	1 mW

Pojemność statyczna,  $C_0$

$\leq 7$  pF

Masa rezonatora:

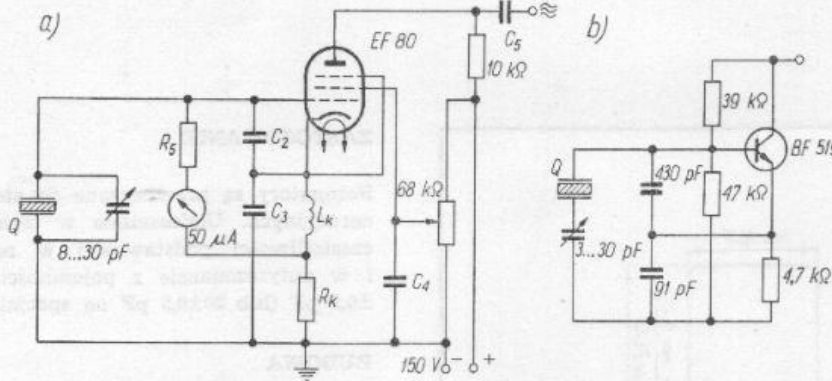
dla $f_0 = 2,4 \dots 4,5$ MHz	ok. 4,5 g
dla $f_0 > 4,5$ MHz	ok. 4,0 g

**ZGODNOŚĆ Z NORMAMI**

Rezonatory odpowiadają warunkom technicznym L-18/WT-281-022 „Rezonatory kwarcowe — wymagania i badania”.

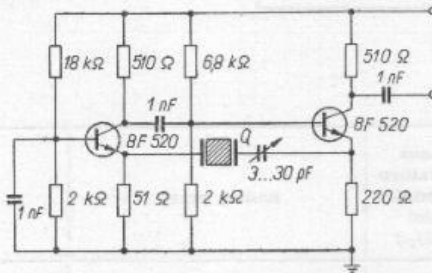
Rezonatory pracujące przy częstotliwościach podstawowych są mierzone w standardowych układach generacyjnych przedstawionych na rysunkach 2. i 3.

Rezonatory pracujące przy częstotliwościach harmonicznych są mierzone w standardowych układach generacyjnych przedstawionych na rysunkach 4. i 5.

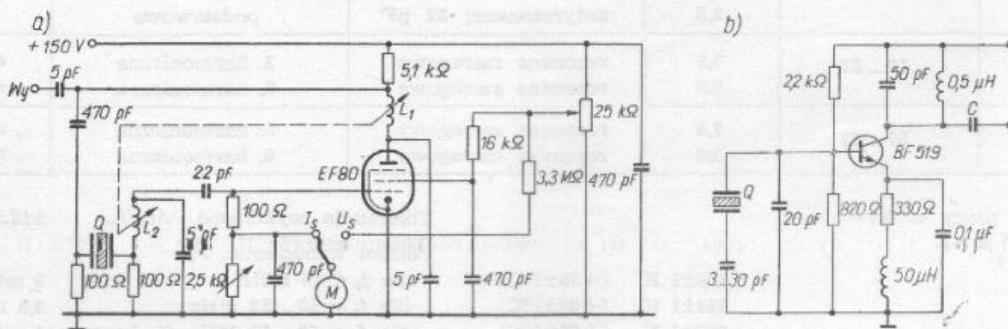


Rys. 2. Standardowe układy generacyjne (a — lampowy, b — tranzystorowy) zalecane do badania i eksploatacji rezonatorów kwarcowych o cięciu AT, pracujących w zakresie 800 ... 20 000 kHz przy antyrezonansie.

Zakres częstotliwości mierzonej kHz	$C_2$ pF	$C_3$ pF	$L_k$ mH	$R_5$ k $\Omega$	$R_k$ k $\Omega$
800 ... 2000	15	47	10	1500	5
1000 ... 10 000	10	47	1,5	300	2,5
10 000 ... 20 000	4	10	0,1	100	1

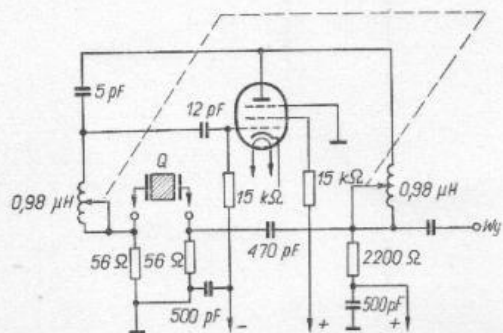


Rys. 3. Standardowy układ generacyjny (tranzystorowy) zalecany do badania i eksploatacji rezonatorów kwarcowych o cięciu AT, pracujących w zakresie 1000 ... 2000 kHz przy rezonansie szeregowym

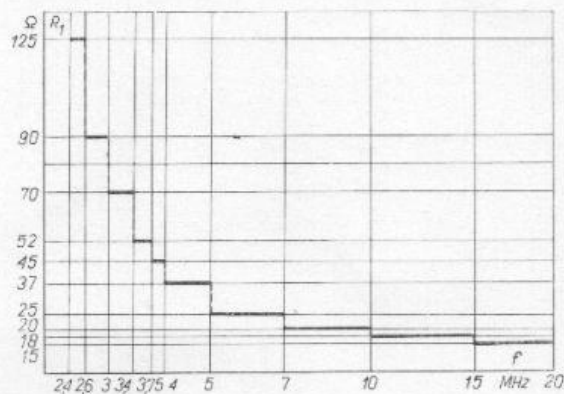


Rys. 4. Standardowe układy generacyjne (a — lampowy, b — tranzystorowy) zalecane do badania i eksploatacji rezonatorów kwarcowych o cięciu AT, pracujących przy trzeciej harmonicznej w zakresie 10 ... 60 MHz.





Rys. 5. Standardowy układ generacyjny (lampowy) zalecany do badania i eksploatacji rezonatorów kwarcowych o cięciu AT, pracujących przy piątej harmonicznej w zakresie 55 ... 140 MHz.



Rys. 6. Rezystancja dynamiczna  $R_1$  rezonatorów w obudowach typu AA, pracujących w zakresie 2400 ... 20 000 kHz, w funkcji częstotliwości.

Producent i dystrybutor

**UNITRA**  
OMIG

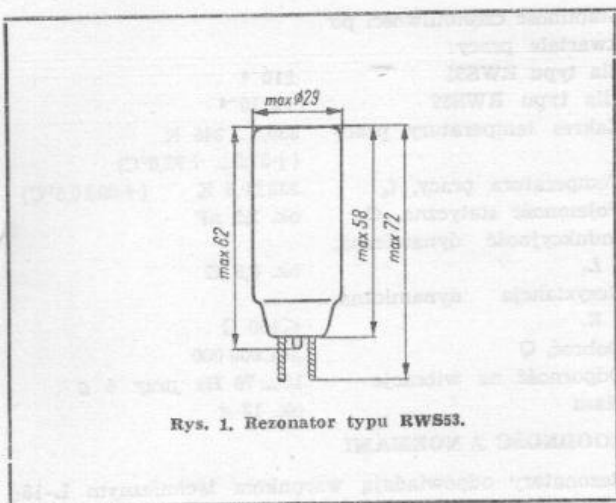
ZAKŁAD PODZESPOŁÓW RADIOWYCH  
UNITRA OMIG  
ul. Stepińska 22/30  
00-739 Warszawa  
Telefon: 410031. Teleks: 813527 omig

# REZONATOR KWARCOWY TYPU RWS53 WYSOKOSTABILNY TERMOSTATOWY

27-74/1

Rodzaj cięcia AT  
Częstotliwość 5 MHz

SWW 1158-311



Rys. 1. Rezonator typu RWS53.

## ZASTOSOWANIE

Rezonator jest przeznaczony do dokładnego sterowania układu generacyjnego. Pracuje przy częstotliwości piątej harmonicznej w rezonansie szeregowym. Wymaga umieszczenia w termostacie.

## BUDOWA

Rezonator ma obudowę szklaną.

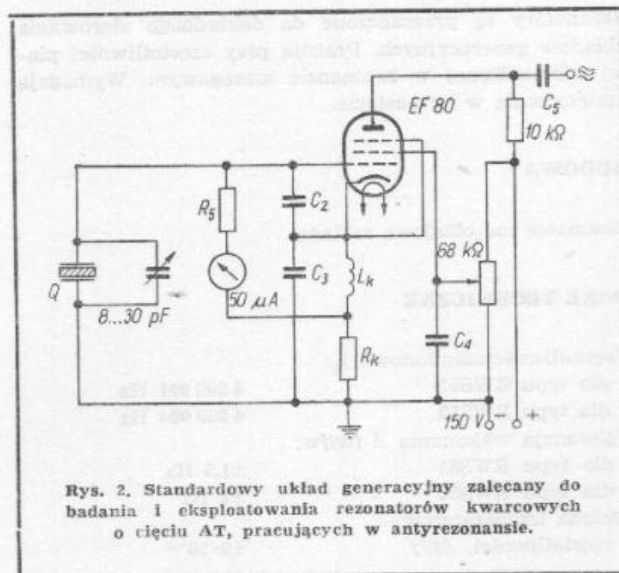
## DANE TECHNICZNE

Częstotliwość znamionowa, $f_0$	5 MHz
Tolerancja częstotliwości, $\Delta f/f_0$	$\pm 75 \cdot 10^{-8}$
Tolerancja wykonania, $\Delta f_w/f_w$	$\pm 25 \cdot 10^{-8}$
Zmiana temperaturowa częstotliwości, $\Delta f/f$	$\pm 2 \cdot 10^{-7}$
Stabilność częstotliwości po miesiącu pracy	$\pm 2 \cdot 10^{-7}$

Zakres temperatury pracy	340 ... 343 K (+67 ... +70°C)
Temperatura pracy znamionowa, $t_0$	342,5±0,5 K (+69,5±0,5°C)
Pojemność statyczna, $C_0$	ok. 3,5 pF
Indukcyjność dynamiczna, $L_1$	3 H
Rezystancja dynamiczna, $R_1$	≤ 55 Ω
Dobroć, Q	≥ 2 000 000
Odporność na wibracje:	
częstotliwość	10 ... 70 Hz
przyspieszenie	4 g
Masa	ok. 18 g

## ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Rezonatory odpowiadają warunkom technicznym L-18/WT-6860-045. Rezonator jest mierzony w układzie przedstawionym na rysunku 2.



Rys. 2. Standardowy układ generacyjny zalecany do badania i eksploatacji rezonatorów kwarcowych o cięciu AT, pracujących w antyrezonansie.

Producent i dystrybutor

**UNITRA**  
OMIG

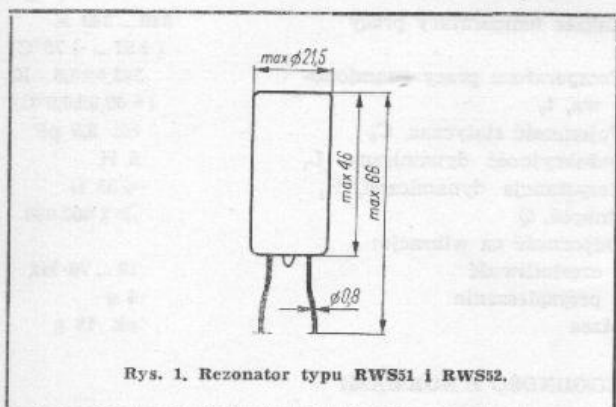
ZAKŁAD PODZESPOŁÓW RADIOWYCH  
UNITRA OMIG  
ul. Stepińska 22/30  
00-739 Warszawa  
Telefon: 410031. Telex: 813527 omig

# REZONATORY KWARCOWE TYPÓW RWS51 i RWS52 WYSOKOSTABILNE TERMOSTATOWE

28-74/1

Rodzaj cięcia AT  
Częstotliwość 5 MHz

SWW 1158-311



Rys. 1. Rezonator typu RWS51 i RWS52.

## ZASTOSOWANIE

Rezonatory są przeznaczone do dokładnego sterowania układów generacyjnych. Pracują przy częstotliwości piątej harmonicznej w rezonansie szeregowym. Wymagają umieszczenia w termostacie.

## BUDOWA

Rezonator ma obudowę szklaną.

## DANE TECHNICZNE

Częstotliwość znamionowa, $f_0$ :	
dla typu RWS51	4 999 991 Hz
dla typu RWS52	4 999 984 Hz
Tolerancja wykonania $\Delta f_w/f_w$ :	
dla typu RWS51	$\pm 1,5$ Hz
dla typu RWS52	$\pm 2$ Hz
Zmiana temperaturowa częstotliwości, $\Delta f_t/f$	
	$\pm 2 \cdot 10^{-8}$

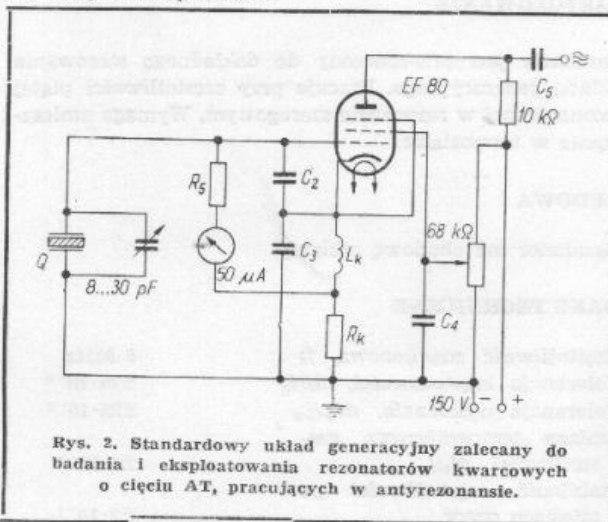
Stabilność częstotliwości po kwartale pracy:

dla typu RWS51	$\pm 10^{-8}$
dla typu RWS52	$\pm 2 \cdot 10^{-8}$
Zakres temperatury pracy	330,5 ... 345 K (+57,5 ... +72,5°C)
Temperatura pracy, $t_0$	333 $\pm$ 0,5 K (+60 $\pm$ 0,5°C)
Pojemność statyczna, $C_0$	ok. 2,5 pF
Indukcyjność dynamiczna, $L_1$	ok. 8,5 H
Rezystancja dynamiczna, $R_1$	$\leq 150 \Omega$
Dobroć, $Q$	$\geq 1\ 600\ 000$
Odporność na wibracje	10 ... 70 Hz przy 4 g
Masa	ok. 12 g

## ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Rezonatory odpowiadają warunkom technicznym L-18/WT-6850-034 i L-18/WT-6860-045.

Rezonatory są mierzone w układzie generacyjnym przedstawionym na rysunku 2.



Rys. 2. Standardowy układ generacyjny zalecany do badania i eksploatacji rezonatorów kwarcowych o cięciu AT, pracujących w antyrezonansie.

Producent i dystrybutor

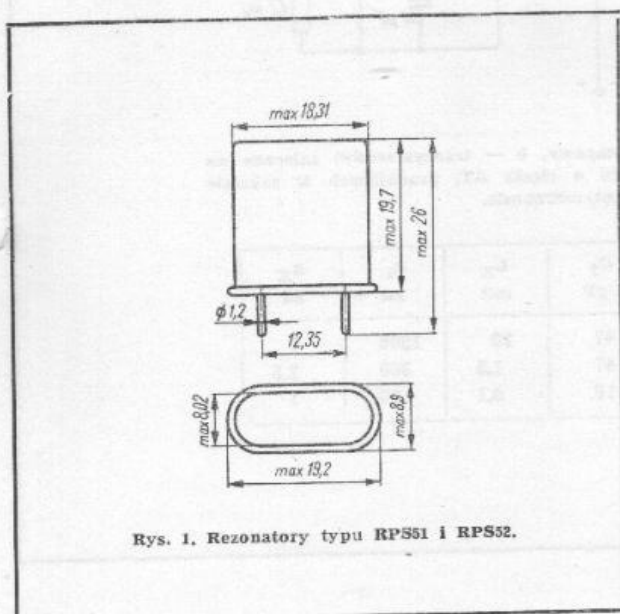


ZAKŁAD PODZESPOŁÓW RADIOWYCH  
UNITRA OMIG  
ul. Stęplńska 22/30  
00-739 Warszawa  
Telefon: 410031. Telex: 813527 omig

# REZONATORY KWARCOWE TYPÓW RPS51 i RPS52 O ZWIĘKSZONEJ STABILNOŚCI

Rodzaj cięcia AT  
Częstotliwość 5 MHz

SWW 1158-311



Rys. 1. Rezonatory typu RPS51 i RPS52.

## ZASTOSOWANIE

Rezonatory są przeznaczone do dokładnego sterowania układów generacyjnych. Pracują przy częstotliwości podstawowej w antyrezonansie przy obciążeniu pojemnością  $C_L = 50 \pm 0,5$  pF.

## BUDOWA

Rezonator ma obudowę metalową miniaturową typu AA1.

## DANE TECHNICZNE

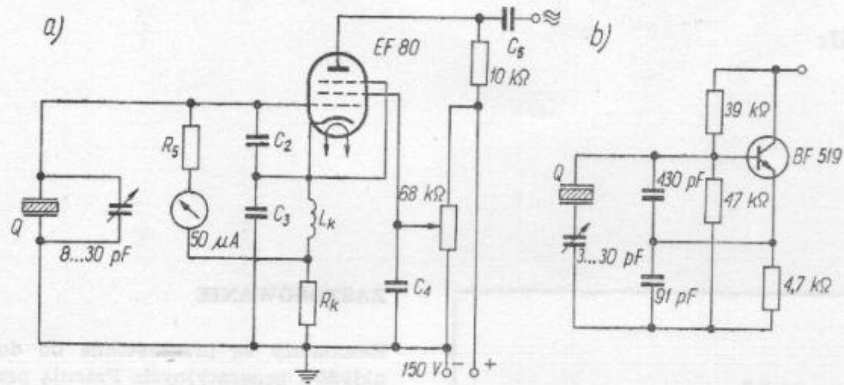
	RPS51	RPS52
Typ	$\pm 5 \cdot 10^{-6}$	$\pm 5 \cdot 10^{-6}$
Tolerancja wykonania, $\Delta f_w / f_w$		
Zmiana temperaturowa częstotliwości, $\Delta f_t / f$	$\pm 25 \cdot 10^{-6}$	$\pm 25 \cdot 10^{-6}$
Stabilność częstotliwości po kwartale pracy	$\pm 5 \cdot 10^{-7}$	$\pm 5 \cdot 10^{-7}$
Zakres temperatury pracy	233 ... 343 K (-40 ... +70°C)	273 ... 333 K (0° ... +60°C)
Zmiana temperaturowa zerowa częstotliwości	348 ... 353 K (+75 ... +80°C)	333 ... 338 K (+60° ... +65°C)
Pojemność statyczna, $C_0$	$\leq 12$ pF	$\leq 12$ pF
Rezystancja dynamiczna, $R_1$	$\leq 10 \Omega$	$\leq 10 \Omega$
Odporność na wibracje	5 ... 2000 Hz o przyspieszeniu 10 g	
Odporność na udary	1000 uderzeń o przyspieszeniu 10 g	
Masa	ok. 4 g	ok. 4 g

## ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Rezonatory odpowiadają warunkom technicznym L-18/WT-4641-453.  
Rezonatory są mierzone w standardowym układzie generacyjnym Butlera na 5 MHz, przedstawionym na rysunku 2.

ARTIUM  
SIMO

WYTWÓRNIA WARSZAWSKA GALERIA  
FABRYKA ARTIUM  
WULF A. 1000000 10  
WARSZAWA 001-00  
FABRYKA WARSZAWSKA GALERIA



Rys. 2. Standardowe układy generacyjne (a — lampowy, b — tranzystorowy) zalecane do badania i eksploatacji rezonatorów kwarcowych o cięciu AT, pracujących w zakresie 800 ... 20 000 kHz przy antyrezonansie.

Zakres częstotliwości mierzonej kHz	C <sub>2</sub> pF	C <sub>3</sub> pF	L <sub>K</sub> mH	R <sub>5</sub> kΩ	R <sub>K</sub> kΩ
800 ... 2 000	15	47	10	1500	5
1 000 ... 10 000	10	47	1,5	300	2,5
10 000 ... 20 000	4	10	0,1	100	1

Producent i dystrybutor



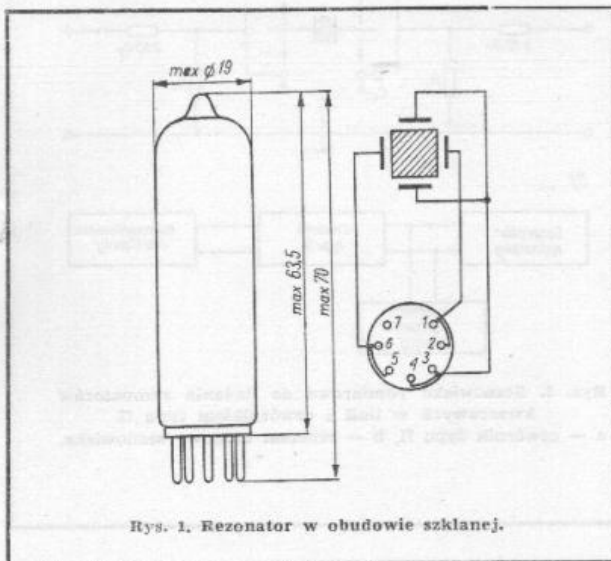
ZAKŁAD PODZESPOŁÓW RADIOWYCH  
 UNITRA OMIG  
 ul. Stępińska 22/30  
 00-739 Warszawa  
 Telefon: 410031, Teleks: 813527 omig

# REZONATORY KWARCOWE TYPÓW RS5301 ... RS53N3

30-74/1

Rodzaj cięcia DT  
Częstotliwość 150 ... 500 kHz

SWW 1158-311



Rys. 1. Rezonator w obudowie szklanej.

## ZASTOSOWANIE

Rezonatory są przeznaczone do sterowania układów generacyjnych. Mogą pracować przy częstotliwości podstawowej w rezonansie szeregowym, równoległym i w antyrezonansie.

## BUDOWA

Rezonator ma obudowę szklaną.

## DANE TECHNICZNE

Typ	Zakres temperatury pracy	Tolerancja częstotliwości $\pm 10^6 \Delta f / f_0$	Tolerancja wykonania $\pm 10^6 \Delta f_w / f_w$	Zmiana temperaturowa częstotliwości $\pm 10^6 \Delta f_t / f$	Rodzaj pracy
RS5301	233 ... 343 K (-40 ... +70°C)	100	—	—	rezonans równoległy
RS5302					rezonans szeregowy
RS5303					antyrezonans
RS53N1	$T_0 \pm 5$ K	—	5	—	rezonans równoległy
RS53N2					rezonans szeregowy
RS53N3					antyrezonans

Zakres częstotliwości znamionowej,  $f_0$

150 ... 500 kHz

Temperatura pracy w termostacie,  $T_0$ :

- dla N=2
- dla N=3
- dla N=4
- dla N=5

$313 \pm 1$  K ( $\pm 40 \pm 1^\circ\text{C}$ )  
 $323 \pm 1$  K ( $+50 \pm 1^\circ\text{C}$ )  
 $328 \pm 1$  K ( $+55 \pm 1^\circ\text{C}$ )  
 $333 \pm 1$  K ( $+60 \pm 1^\circ\text{C}$ )

Poziom wzbudzenia,  $P_z$

0,1 mW

Rezystancja dynamiczna,  $R_1$

0,2 ... 4 kΩ

Pojemność statyczna,  $C_0$

$\leq 15$  pF

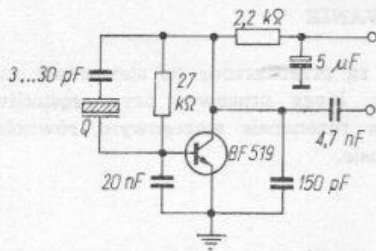
Masa

ok. 25 g

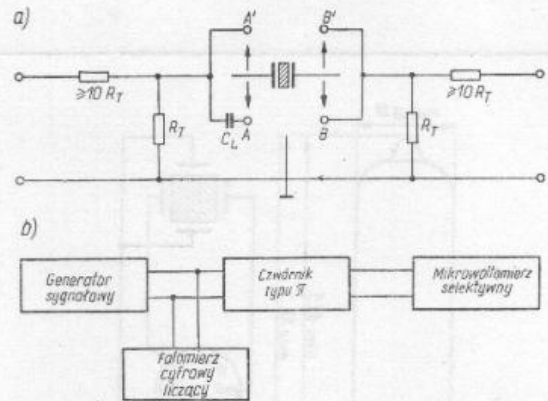
**ZGODNOŚĆ Z NORMAMI**

Rezonatory odpowiadają warunkom technicznym L-18/WT-281-022 „Rezonatory kwarcowe — wymagania i badania”.

Rezonatory są mierzone w standardowych układach generacyjnych przedstawionych na rysunkach 2. i 3.



Rys. 2. Standardowy układ generacyjny ( tranzystorowy) zalecany do badania i eksploataowania rezonatorów kwarcowych o cięciach CT, DT i GT, w obudowach konwencjonalnych i miniaturowych, pracujących w zakresie 180 ... 8500 kHz.



Rys. 3. Stanowisko pomiarowe do badania rezonatorów kwarcowych w linii z czwórnikiem typu II a — czwórnik typu II, b — schemat blokowy stanowiska.

Typ rezonatora	Wzrost rezonatora	Wzrost rezonatora	Wzrost rezonatora	Wzrost rezonatora	Wzrost rezonatora
CT	DT	GT	HT	IT	JT
180 kHz	200 kHz	250 kHz	300 kHz	350 kHz	400 kHz
450 kHz	500 kHz	550 kHz	600 kHz	650 kHz	700 kHz
750 kHz	800 kHz	850 kHz	900 kHz	950 kHz	1000 kHz
1200 kHz	1300 kHz	1400 kHz	1500 kHz	1600 kHz	1700 kHz
2000 kHz	2200 kHz	2400 kHz	2600 kHz	2800 kHz	3000 kHz
4000 kHz	4500 kHz	5000 kHz	5500 kHz	6000 kHz	6500 kHz
7000 kHz	7500 kHz	8000 kHz	8500 kHz	9000 kHz	9500 kHz

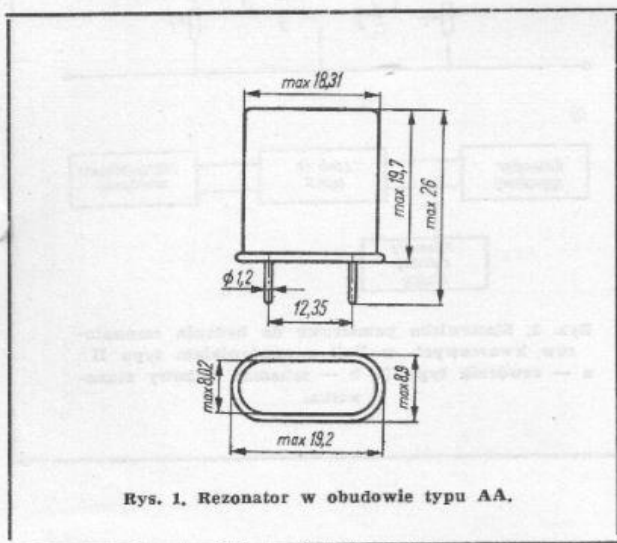
Producent i dystrybutor



**ZAKŁAD PODZESPOŁÓW RADIOWYCH**  
**UNITRA OMIG**  
 ul. Stepieńska 22/30  
 00-739 Warszawa  
 Telefon: 410031. Teleks: 813527 omig

Rodzaj cięcia DT  
Częstotliwość 175 ... 500 kHz

SWW 1158-311



Rys. 1. Rezonator w obudowie typu AA.

ZASTOSOWANIE

Rezonatory są przeznaczone do sterowania układów generacyjnych. Pracują przy częstotliwości podstawowej w rezonansie szeregowym, równoległym i w antyrezonansie.

BUDOWA

Rezonator ma obudowę metalową miniaturową typu AA.

DANE TECHNICZNE

Typ	Zakres temperatyry pracy	Tolerancja częstotliwości $\pm 10^\circ \Delta f/f_0$	Tolerancja wykonania $\pm 10^\circ \Delta f_w/f_w$	Zmiana temperaturowa częstotliwości $\pm 10^\circ \Delta f_t/f$	Rodzaj pracy
RS5401	233 ... 343 K (-40 ... +70°C)	100	—	—	rezonans
RS5402					rezonans
RS5403					szeregowy antyrezonans
RS54N1	$T_0 \pm 5$ K	—	20	5	rezonans
RS54N2					rezonans
RS54N3					szeregowy antyrezonans

Zakres częstotliwości znamionowej,  $f_0$

175 ... 500 kHz

Temperatura pracy w temperaturze,  $T_0$ :

dla N=2

313±1 K (+40±1°C)

dla N=3

323±1 K (+50±1°C)

dla N=4

328±1 K (+55±1°C)

dla N=5

333±1 K (+60±1°C)

Poziom wzbudzenia,  $P_z$

2 mW

Rezystancja dynamiczna,  $R_1$

0,2 ... 4 kΩ

Pojemność statyczna,  $C_0$

≤ 7 pF

Masa

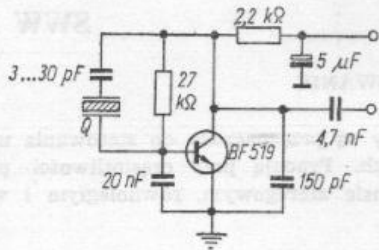
ok. 5,5 g



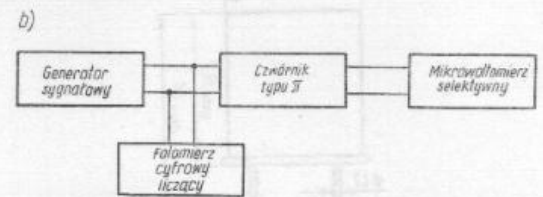
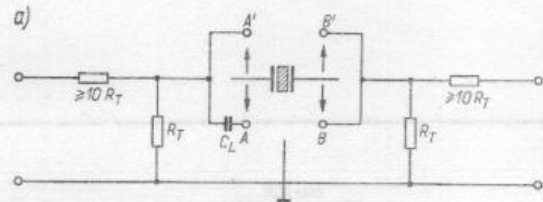
**ZGODNOŚĆ Z NORMAMI**

Rezonatory odpowiadają warunkom technicznym L-18/WT-281-022 „Rezonatory kwarcowe — wymagania i badania”.

Rezonatory są mierzone w standardowych układach generacyjnych przedstawionych na rysunkach 2. i 3.



Rys. 2. Standardowy układ generacyjny ( tranzystorowy) zalecany do badania i eksploatacji rezonatorów kwarcowych o cięglach CT, DT i GT, w obudowach konwencjonalnych i miniaturowych, pracujących w zakresie 180 ... 8500 kHz.



Rys. 3. Stanowisko pomiarowe do badania rezonatorów kwarcowych w linii z czwórnikiem typu II a — czwórnik typu II, b — schemat blokowy stanowiska.

Typ	Skala temperatury pracy	Wzrost temperatury w czasie pracy	Wzrost temperatury w czasie pracy	Wzrost temperatury w czasie pracy	Wzrost temperatury w czasie pracy
RS201	-	-	-	-	-
RS202	-	-	-	-	-
RS203	-	-	-	-	-
RS204	-	-	-	-	-
RS205	-	-	-	-	-
RS206	-	-	-	-	-
RS207	-	-	-	-	-
RS208	-	-	-	-	-

Producent i dystrybutor



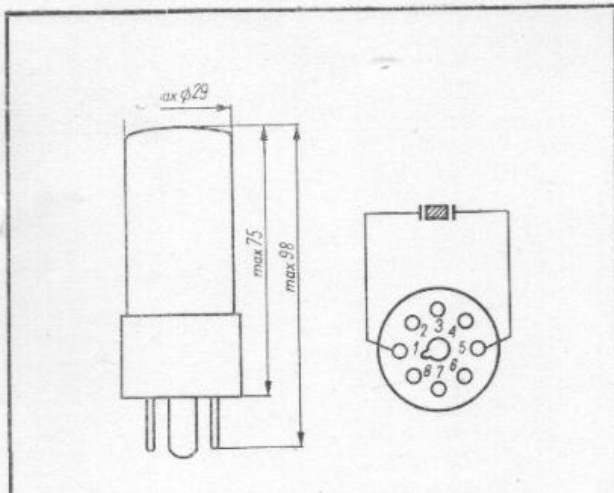
**ZAKŁAD PODZESPOŁÓW RADIOWYCH**  
**UNITRA OMIG**  
 ul. Stepieńska 22/30  
 00-739 Warszawa  
 Telefon: 410031. Teleks: 813527 omig

# REZONATOR KWARCOWY TYPU RS1DP1

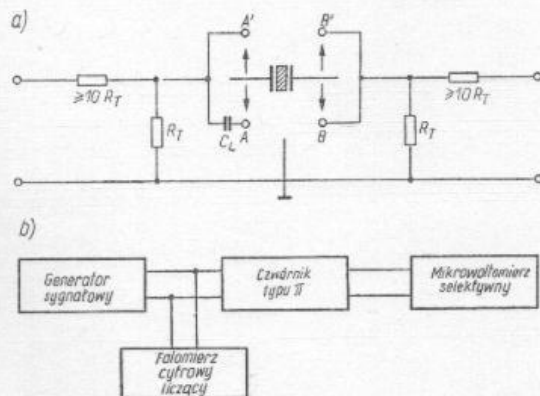
32-74/1

Rodzaj cięcia DT  
Częstotliwość 100 kHz

SWW 1158-311



Rys. 1. Rezonator w obudowie typu oktal



Rys. 2. Stanowisko pomiarowe do badania rezonatorów kwarcowych w linii z czwórnikiem typu II  
a — czwórnik typu II, b — schemat blokowy stanowiska.

## ZASTOSOWANIE

Rezonator jest przeznaczony do sterowania układu generacyjnego. Pracuje w rezonansie szeregowym.

## BUDOWA

Rezonator ma obudowę szklaną typu oktal.

## DANE TECHNICZNE

Częstotliwość znamionowa, $f_0$	100 kHz
Tolerancja częstotliwości, $\Delta f$	$\pm 1$ Hz
Tolerancja wykonania, $\Delta f_w$	$99\,995 \pm 0,5$ Hz
Zmiana temperaturowa częstotliwości, $\Delta f_t$	$10^{-6}/1$ K
Stabilność częstotliwości po miesiącu pracy	$\pm 3 \cdot 10^{-6}$
Zakres temperatury pracy, $\Delta t_0$	318 ... 328 K (+45 ... +55°C)
Temperatura pracy, $t_0$	$325 \pm 1$ K (+50±1°C)
Pojemność statyczna, $C_0$	ok. 15 pF
Indukcyjność dynamiczna $L_1$	ok. 60 H
Rezystancja dynamiczna, $R_1$	$\leq 40$ $\Omega$
Dobroć, $Q$	$\geq 100\,000$
Odporność na wibracje:	
częstotliwość	30 Hz
przyspieszenie	2,5 g
czas	5 min
Odporność na udary	4200 uderzeń o przyspieszeniu 12 g
Masa	ok. 34 g

## ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Rezonator odpowiada warunkom technicznym L-18/WT-281-022 „Rezonatory kwarcowe — wymagania i badania”. Rezonator jest mierzony w czwórniku pomiarowym przedstawionym na rysunku 2.

Producent i dystrybutor



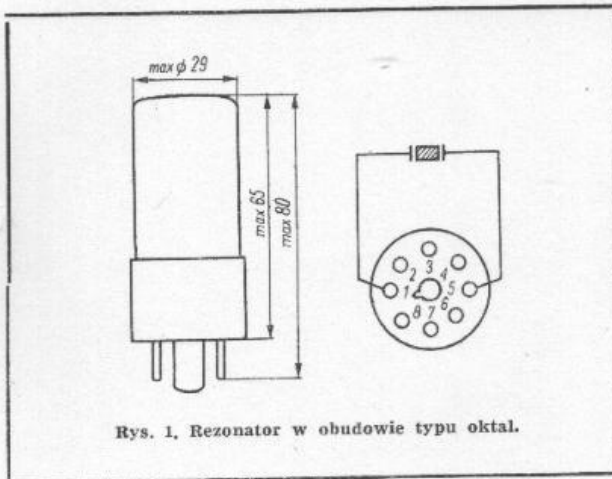
ZAKŁAD PODZESPOŁÓW RADIOWYCH  
UNITRA OMIG  
ul. Stępińska 22/30  
00-739 Warszawa  
Telefon: 410031. Teleks: 813527 omig

# REZONATORY KWARCOWE TYPU RS1DP2

33-74/1

Rodzaj cięcia DT  
Częstotliwość 84,04 i 84,14 kHz

SWW 1158-311



Rys. 1. Rezonator w obudowie typu oktal.

## ZASTOSOWANIE

Rezonatory są przeznaczone do sterowania układów generacyjnych. Pracują przy częstotliwości podstawowej w rezonansie szeregowym.

## BUDOWA

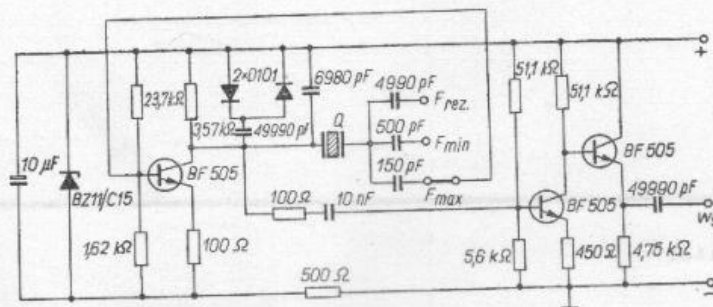
Rezonator ma obudowę szklaną typu oktal.

## DANE TECHNICZNE

Częstotliwość znamionowa, $f_0$	84,04 kHz i 84,14 kHz
Tolerancja częstotliwości, $\Delta f$	$\pm 1,5$ Hz
Tolerancja wykonania, $\Delta f_w$	$\pm 1$ Hz
Zmiana temperaturowa częstotliwości, $\Delta f_t/f$	$\pm 5 \cdot 10^{-6}$
Stabilność częstotliwości po miesiącu pracy	$\pm 3 \cdot 10^{-6}$
Zakres temperatury pracy, $\Delta t$	283 ... 323 K (+10 ... +50°C)
Pojemność statyczna, $C_0$	ok. 70 pF
Indukcyjność dynamiczna $L_1$	$65 \pm 10$ H
Rezystancja dynamiczna, $R_1$	$\leq 250 \Omega$
Dobroć, $Q$	$\geq 160000$
Odporność na wibracje:	
częstotliwość	30 Hz
przyspieszenie	2,5 g
czas	5 min
Masa	ok. 25 g

## ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Rezonatory odpowiadają wymaganiom technicznym L-18/WT-281-022 „Rezonatory kwarcowe — wymagania i badania” oraz warunkom szczegółowym L-18/WT-4641-210. Rezonatory są mierzone w standardowym układzie generacyjnym przedstawionym na rysunku 2.



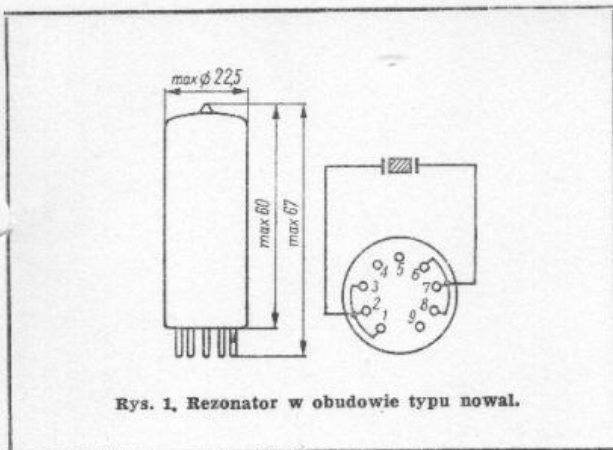
Rys. 2. Standardowy układ generacyjny do sprawdzania rezonatorów o częstotliwości 84,04 kHz i 84,14 kHz.

# REZONATORY KWARCOWE TYPU RS2DP3

34-74/1

Rodzaj cięcia DT  
Częstotliwość 320 i 323 kHz

SWW 1158-311



Rys. 1. Rezonator w obudowie typu nowal.

## ZASTOSOWANIE

Rezonatory są przeznaczone do sterowania układów generacyjnych. Pracują przy częstotliwości podstawowej w rezonansie szeregowym.

## BUDOWA

Rezonator ma obudowę szklaną typu nowal.

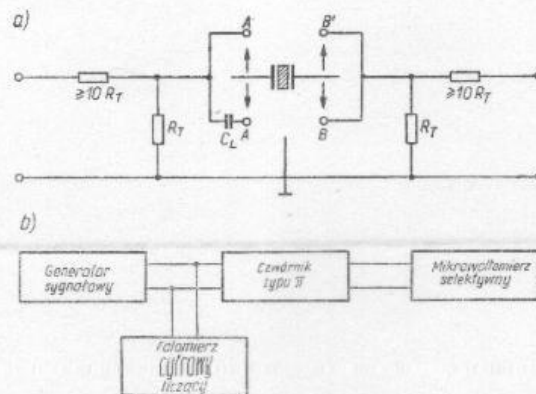
## DANE TECHNICZNE

Częstotliwość znamionowa, $f_0$	320 kHz i 323 kHz
Tolerancja wykonania $\Delta f_w/f_w$	$\pm 50 \cdot 10^{-6}$
Zmiana temperaturowa częstotliwości, $\Delta f_t$	$\pm 3 \cdot 10^{-6}/3$ K
Stabilność częstotliwości po miesiącu pracy	$\pm 3 \cdot 10^{-6}$
Zakres temperatury pracy	263 ... 333 K (-10 ... +60°C)
Temperatura pracy, $t_0$	293 ± 5 K (+20 ± 5°C)
Pojemność dynamiczna, $C_1$	ok. 250 fF
Indukcyjność dynamiczna, $L_1$	ok. 75 H
Rezystancja dynamiczna, $R_1$	≤ 1500 Ω
Dobroć, Q	≥ 100 000
Odporność na wibracje:	
częstotliwość	30 Hz
przyspieszenie	2 g
czas	5 min
Masa	ok. 10 g

## ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Rezonatory odpowiadają warunkom technicznym L-18/WT-281-022 „Rezonatory kwarcowe — wymagania i badania”.

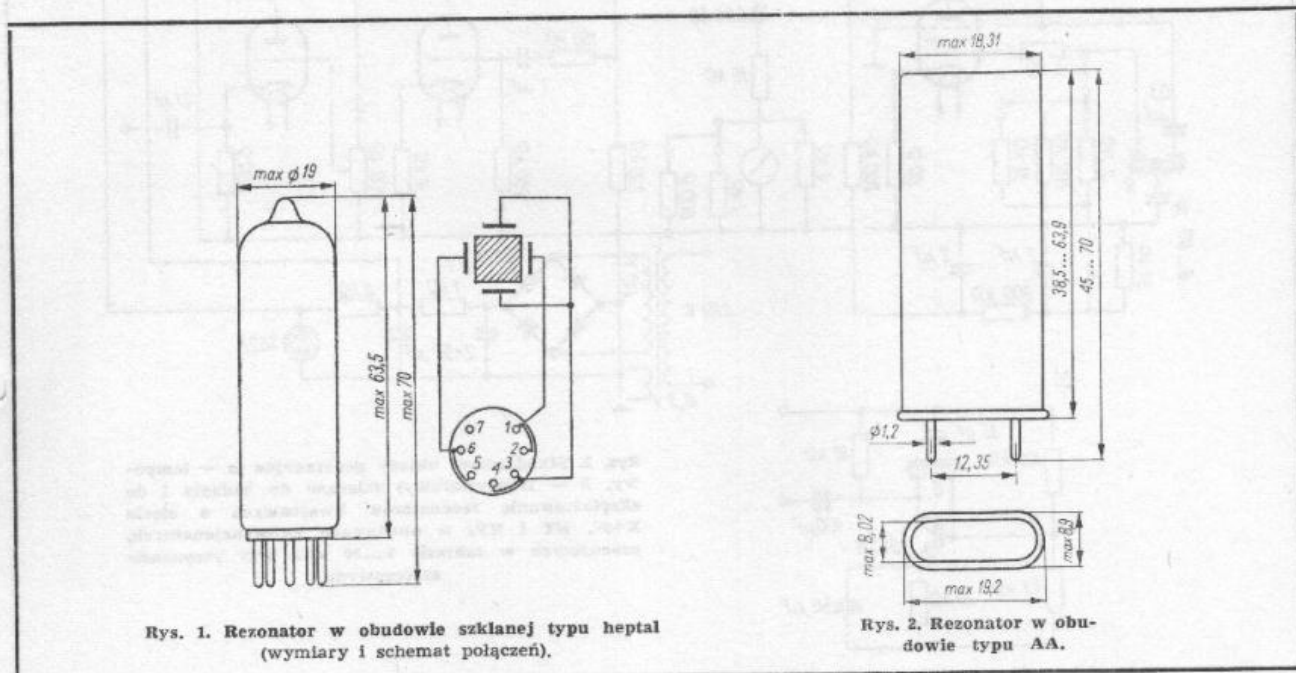
Rezonatory są mierzone w czwórniku pomiarowym przedstawionym na rysunku 2.



Rys. 2. Stanowisko pomiarowe do badania rezonatorów kwarcowych w linii z czwórnikiem typu II  
a — czwórnik typu II, b — schemat blokowy stanowiska.

Rodzaj cięcia NT  
Częstotliwość 15 ... 80 kHz

SWW 1158-311



Rys. 1. Rezonator w obudowie szklanej typu heptal (wymiarly i schemat połączeń).

Rys. 2. Rezonator w obudowie typu AA.

ZASTOSOWANIE

Rezonatory są przeznaczone do sterowania układów generacyjnych. Pracują przy częstotliwości podstawowej w rezonansie szeregowym i w antyrezonansie.

BUDOWA

Rezonator typu RS56... ma obudowę szklaną (rys. 1.), a typu RS57... — metalową typu AA (rys. 2.).

DANE TECHNICZNE

Typ	Zakres temperatury pracy	Tolerancja częstotliwości $\pm 10^4 \Delta f / f_0$	Tolerancja wykonania $\pm 10^4 \Delta f_w / f_w$	Zmiana temperaturowa częstotliwości $\pm 10^4 \Delta f_t / f$	Poziom wzbudzenia $P_z$ mW	Rodzaj pracy	Rezystancja dynamiczna $R_1$ kΩ
RS5601 RS5602 RS5701 RS5702	233 ... 343 K (-40 ... +70°C)	140	—	—	0,1	rezonans szeregowy antyrezonans rezonans szeregowy antyrezonans	2 ... 110
RS56N5 RS56N6 RS56N7 RS56N8 RS57N5	$T_0 \pm 5$ K	—	10	15 15 5 5 15	0,1 0,1 0,1 0,1 0,1	rezonans szeregowy antyrezonans rezonans szeregowy antyrezonans rezonans szeregowy	2 ... 100
RS57N6 RS57N7 RS57N8				15 5 5	0,1 ... 2 0,1 ... 2 0,1 ... 2	antyrezonans rezonans szeregowy antyrezonans	2 ... 110

Zakres częstotliwości znamionowej,  $f_0$

15 ... 80 kHz

Temperatura pracy w temperaturze,  $T_0$ :

dla  $N=2$  313±1 K (+40±1°C)  
dla  $N=3$  323±1 K (+50±1°C)  
dla  $N=4$  328±1 K (+55±1°C)  
dla  $N=5$  333±1 K (+60±1°C)

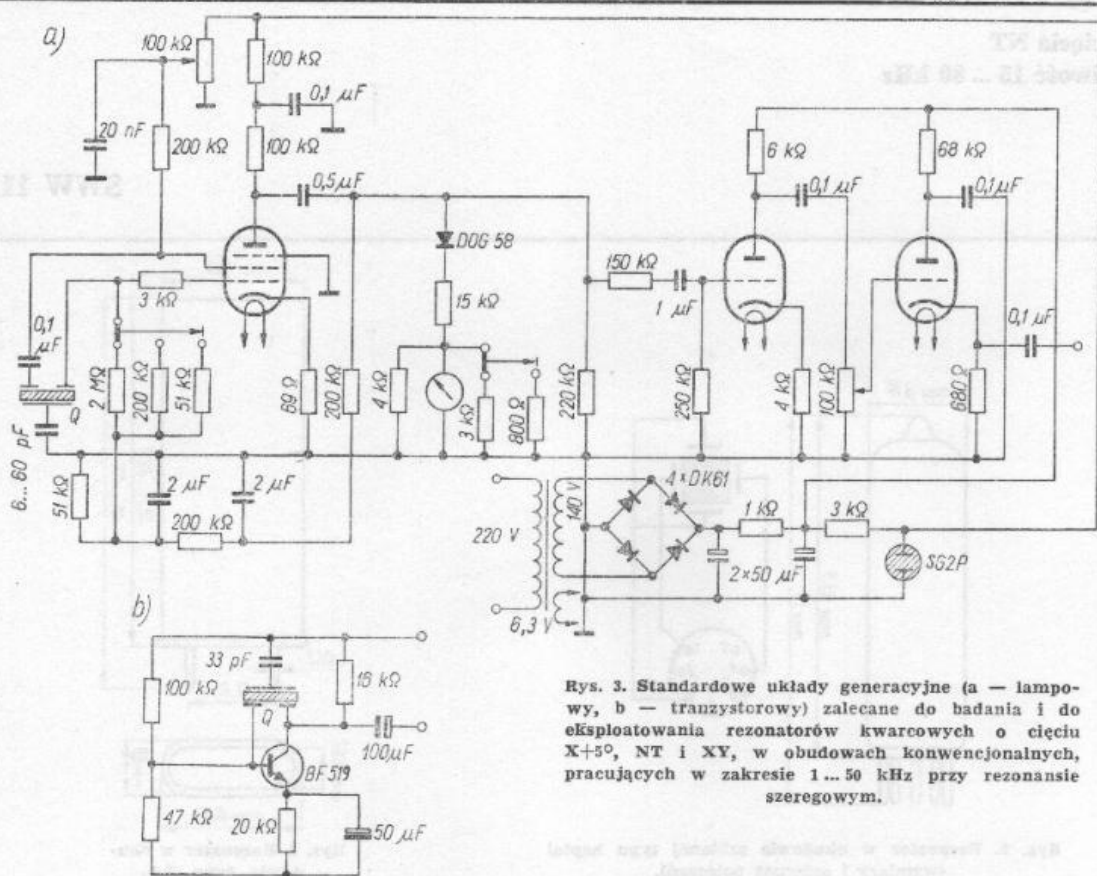
Masa

ok. 10 g

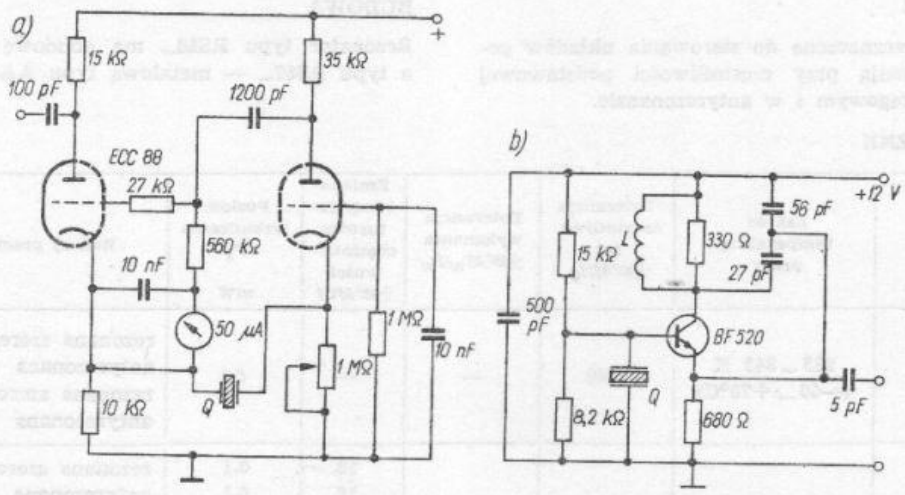
ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Rezonatory odpowiadają warunkom technicznym L-18/WT-281-022 „Rezonatory kwarcowe — wymagania i badania”.

Rezonatory są mierzone w standardowych układach generacyjnych przedstawionych na rysunkach 3. i 4.



Rys. 3. Standardowe układy generacyjne (a — lampowy, b — tranzystorowy) zalecane do badania i do eksploatacji rezonatorów kwarcowych o cięciu X+5°, NT i XY, w obudowach konwencjonalnych, pracujących w zakresie 1...50 kHz przy rezonansie szeregowym.



Rys. 4. Standardowe układy generacyjne (a — lampowy, b — tranzystorowy) zalecane do badania i do eksploatacji rezonatorów kwarcowych o cięciach X+5°, NT i XY, w obudowach konwencjonalnych, pracujących w zakresie 1...50 kHz przy rezonansie szeregowym.

Producent i dystrybutor



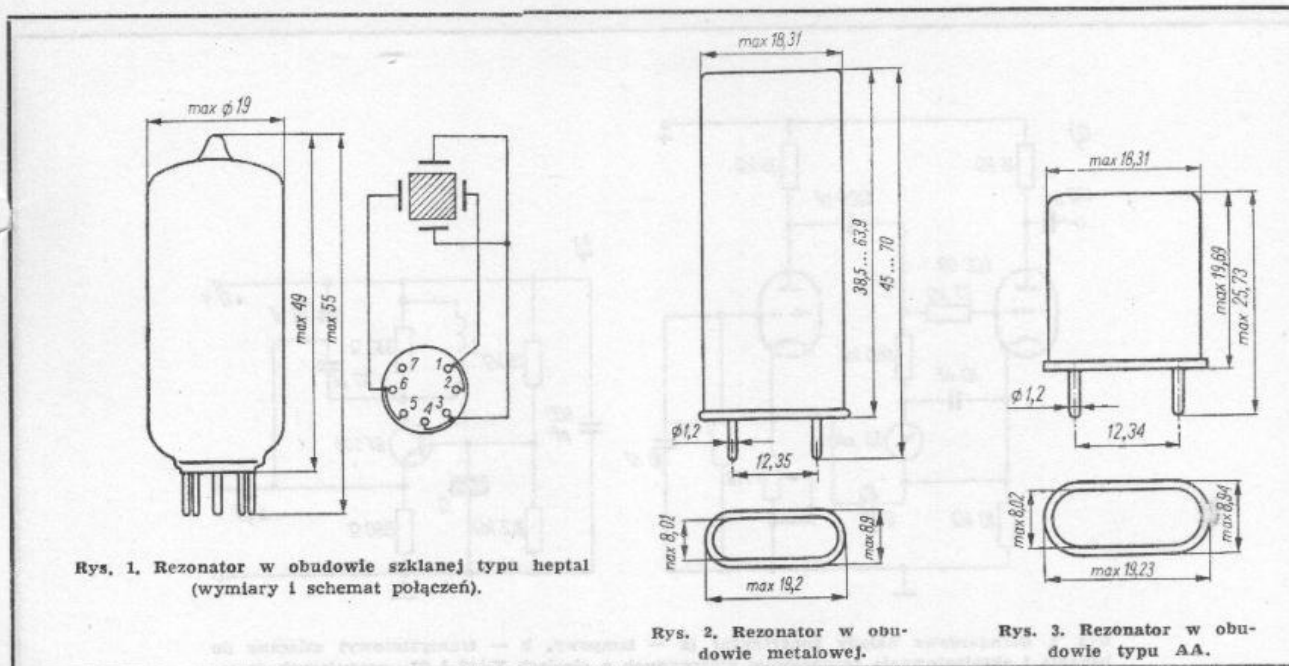
ZAKŁAD PODZESPOŁÓW RADIOWYCH  
 UNITRA OMIG  
 ul. Stępińska 22/30  
 00-739 Warszawa  
 Telefon: 410031, Teleks: 813527 omig

# REZONATORY KWARCOWE TYPÓW RS5001 ... RS52N3

36-74/1

Rodzaj cięcia SL  
Częstotliwość 200 ... 800 kHz

SWW 1158-311



## ZASTOSOWANIE

Rezonatory są przeznaczone do sterowania układów generacyjnych. Pracują przy częstotliwości podstawowej w rezonansie szeregowym, równoległym i w antyrezonansie.

## BUDOWA

Rezonator typu RS50 ... ma obudowę szklaną (rys. 1.), rezonator typu RS51 ... — metalową (rys. 2.), a rezonator typu RS52 ... — metalową miniaturową (rys. 3.).

## DANE TECHNICZNE

Typ	Zakres temperatury pracy	Tolerancja częstotliwości $\pm 10^6 \Delta f / f_0$	Tolerancja wykonania $\pm 10^6 \Delta f_w / f_w$	Zmiana temperaturowa częstotliwości $\pm 10^6 \Delta f_t / f$	Rodzaj pracy
RS5001 RS5101 RS5204	233 ... 343 K (-40 ... +70°C)	95	—	—	rezonans równoległy rezonans szeregowy antyrezonans
RS5002 RS5102 RS5205					
RS5003 RS5103 RS5206					
RS50N1 RS51N1 RS52N1 RS50N2 RS51N2 RS52N2 RS50N3 RS51N3 RS52N3	$T_0 \pm 5$ K	—	20	5	rezonans równoległy rezonans szeregowy antyrezonans

Zakres częstotliwości,  $f_0$ :

dla typu RS50 ...	200 ... 800 kHz
dla typu RS51 ...	200 ... 300 kHz
dla typu RS52 ...	300 ... 800 kHz

Temperatura pracy w temperaturze,  $T_0$ :

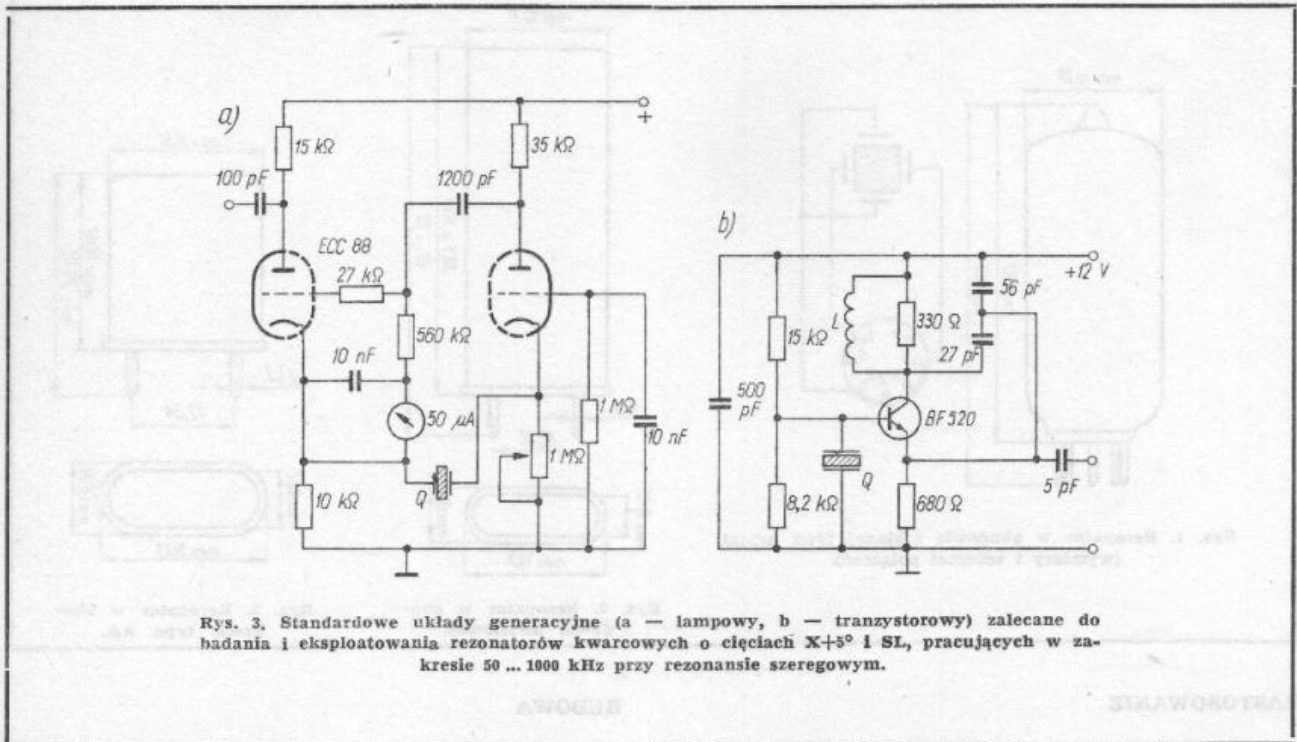
dla N=2	313±1 K (+40±1°C)
dla N=3	323±1 K (+50±1°C)
dla N=4	328±1 K (+55±1°C)
dla N=5	333±1 K (+60±1°C)
dla N=6	343±1 K (+70±1°C)
dla N=7	348±1 K (+75±1°C)

dla N=8	353±1 K (+80±1°C)
dla N=9	358±1 K (+85±1°C)
Poziom wzbudzenia, $P_z$	2 mW
Rezystancja dynamiczna, $R_1$	≤2 kΩ
Masa	ok. 5,5 g

## ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Rezonatory odpowiadają warunkom technicznym L-18/WT-261-022 „Rezonatory kwarcowe — wymagania i badania”.

Rezonatory są mierzone w standardowych układach generacyjnych przedstawionych na rysunku 3.



Producent i dystrybutor

**UNITRA**  
OMIG

ZAKŁAD PODZESPOŁÓW RADIOWYCH  
UNITRA OMIG  
ul. Stępińska 22/30  
00-739 Warszawa  
Telefon: 410031, Teleks: 813527 omig

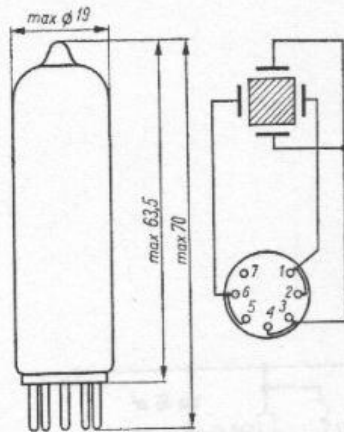


# REZONATORY KWARCOWE TYPÓW RS6201 ... RS63N8

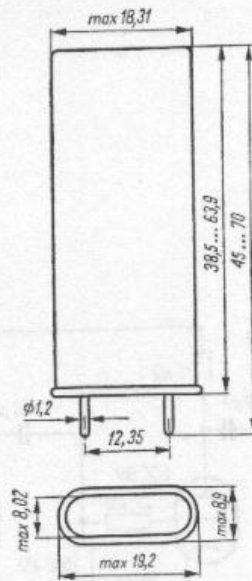
37-74/1

Rodzaj cięcia XY  
Częstotliwość 4 ... 15 kHz

SWW 1158-311



Rys. 1. Rezonator w obudowie szklanej typu heptal (wymiary i schemat połączeń).



Rys. 2. Rezonator w obudowie typu AA.

## ZASTOSOWANIE

Rezonatory są przeznaczone do sterowania układów generacyjnych. Pracują przy częstotliwości podstawowej w rezonansie szeregowym lub w antyrezonansie.

## BUDOWA

Rezonator typu RS62... ma obudowę szklaną, a typu RS... — metalową miniaturową typu AA.

## DANE TECHNICZNE

Typ	Zakres temperatury pracy	Tolerancja częstotliwości $\pm 10^{\circ} \Delta f / f_0$	Tolerancja wykonania $\pm 10^{\circ} \Delta f_w / f_w$	Zmiana temperaturowa częstotliwości $\pm 10^{\circ} \Delta f_t / f$	Rodzaj pracy
RS6201 RS6301	233 ... 343 K	120	—	—	rezonans szeregowy antyrezonans
RS6202 RS6302	(-40 ... +70°C)				
RS62N5 RS63N5	$T_0 \pm 5$ K	—	10	15	rezonans szeregowy antyrezonans rezonans szeregowy antyrezonans
RS62N6 RS63N6					
RS62N7 RS63N7					
RS62N8 RS63N8					

Zakres częstotliwości znamionowej,  $\Delta f_0$ : 4 ... 15 kHz

Temperatura pracy w temperaturze,  $T_0$ :

dla  $N=2$  313±1 K (+40±1°C)  
 dla  $N=3$  323±1 K (+50±1°C)  
 dla  $N=4$  328±1 K (+55±1°C)  
 dla  $N=5$  333±1 K (+60±1°C)

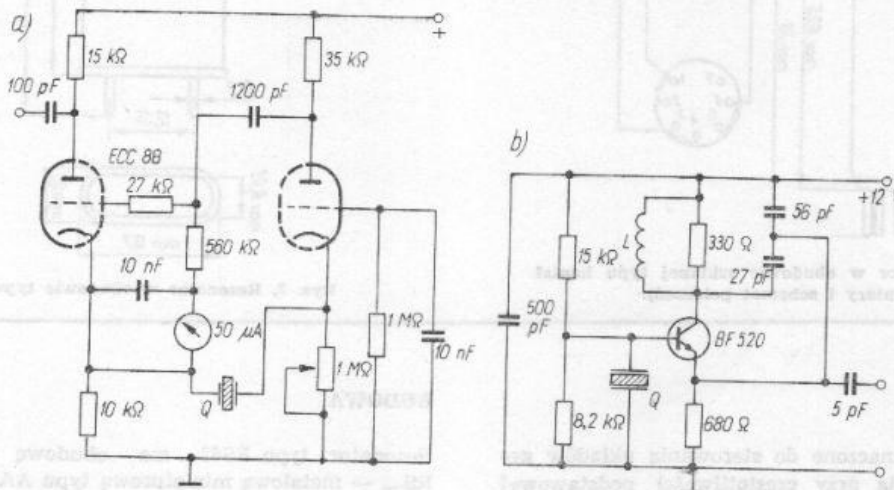
Poziom wzbudzenia,  $P_z$  0,1 mW

Rezystancja dynamiczna,  $R_1$  2 ... 100 k $\Omega$   
 Masa ok. 35 g

#### ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Rezonatory odpowiadają warunkom technicznym L-18/WT-281-022 „Rezonatory kwarcowe — wymagania i badania”.

Rezonatory są mierzone w standardowych układach generacyjnych przedstawionych na rysunku 3.



Rys. 3. Standardowe układy generacyjne (a — lampowy, b — tranzystorowy) zalecane do badania i eksploatacji rezonatorów kwarcowych o cięciach X+5° NT i XY, pracujących w zakresie 1 ... 50 kHz przy rezonansie szeregowym.

Producent i dystrybutor



ZAKŁAD PODZESPOŁÓW RADIOWYCH

UNITRA OMIG

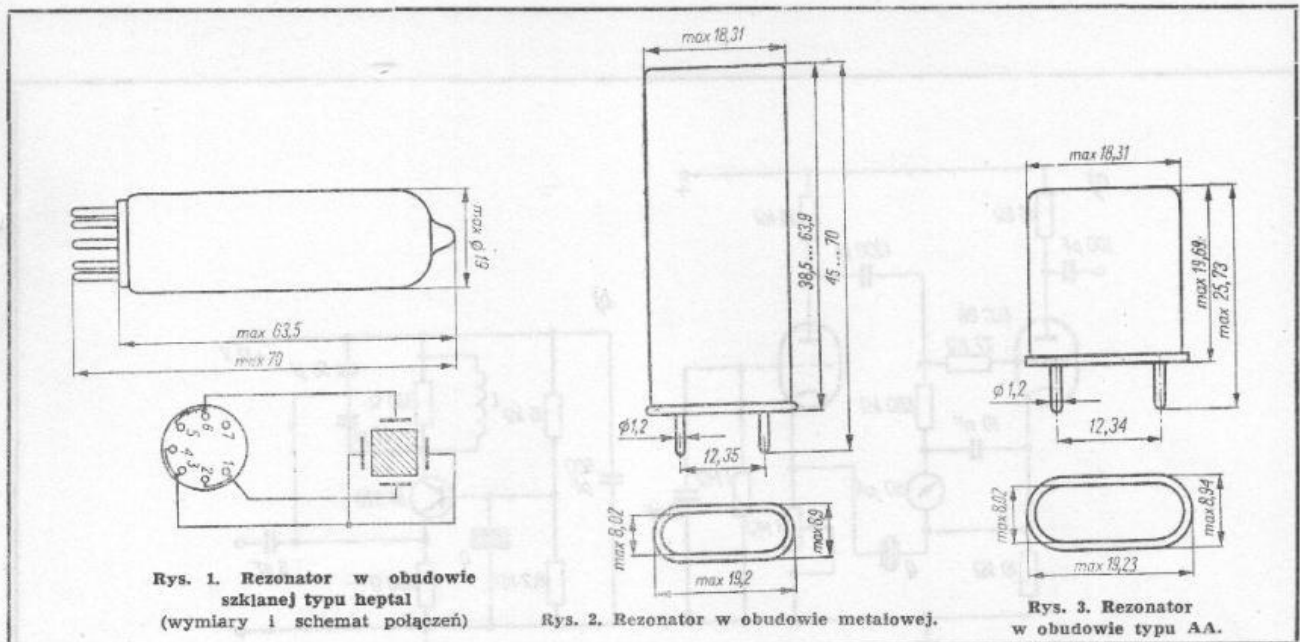
ul. Stępińska 22/30

00-739 Warszawa

Telefon: 410031. Teleks: 813527 omig

Rodzaj cięcia X+5°  
Częstotliwość 60 ... 200 kHz

SWW 1158-311



**ZASTOSOWANIE**

Rezonatory są przeznaczone do sterowania układów generacyjnych. Pracują przy częstotliwości podstawowej w rezonansie szeregowym i w antyrezonansie.

**BUDOWA**

Rezonator typu RS59 ... ma obudowę szklaną (rys. 1.), rezonatory typu RS6001 ... RS60N4 — metalową (rys. 2.), a rezonatory typu RS6005 ... RS60N8 — metalową (rys. 3.).

**DANE TECHNICZNE**

Typ	Zakres temperatury pracy	Tolerancja częstotliwości $\pm 10^{\circ} \Delta f / f_0$	Tolerancja wykonania $\pm 10^{\circ} \Delta f_w / f_w$	Zmiana temperaturowa częstotliwości $\pm 10^{\circ} \Delta f_t / f$	Rodzaj pracy	
RS5901 RS6001 RS6005		200			rezonans szeregowy	
RS5902 RS6002 RS6006	233 ... 343 K (-40 ... +70°C)	200	—	—	antyrezonans	
RS5903 RS6003 RS6007		150			rezonans szeregowy	
RS5904 RS6004 RS6008		150			antyrezonans	
RS59N1 RS60N1 RS60N5	$T_0 \pm 5$ K	—	10	20	rezonans szeregowy	
RS59N2 RS60N2 RS60N6					20	antyrezonans
RS59N3 RS60N3 RS60N7					10	rezonans szeregowy
RS59N4 RS60N4 RS60N8					10	antyrezonans

Temperatura pracy w termostacie,  $T_0$ :

dla $N=2$	$313 \pm 1$ K ( $+40 \pm 1^\circ\text{C}$ )
dla $N=3$	$323 \pm 1$ K ( $+50 \pm 1^\circ\text{C}$ )
dla $N=4$	$328 \pm 1$ K ( $+55 \pm 1^\circ\text{C}$ )
dla $N=5$	$333 \pm 1$ K ( $+60 \pm 1^\circ\text{C}$ )

Zakres częstotliwości znamionowej,  $\Delta f_0$ :

dla typów RS5901 ... RS59N4	60 ... 200 kHz
dla typów RS6001 ... RS60N4	60 ... 175 kHz
dla typów RS6001 ... RS60N8	175 ... 200 kHz

Poziom wzbudzenia,  $P_z$ :

dla typów RS59 ...	0,1 mW
dla typów RS60 ...	2 mW

Rezystancja dynamiczna,  $R_1$  0,2 ... 7 k $\Omega$

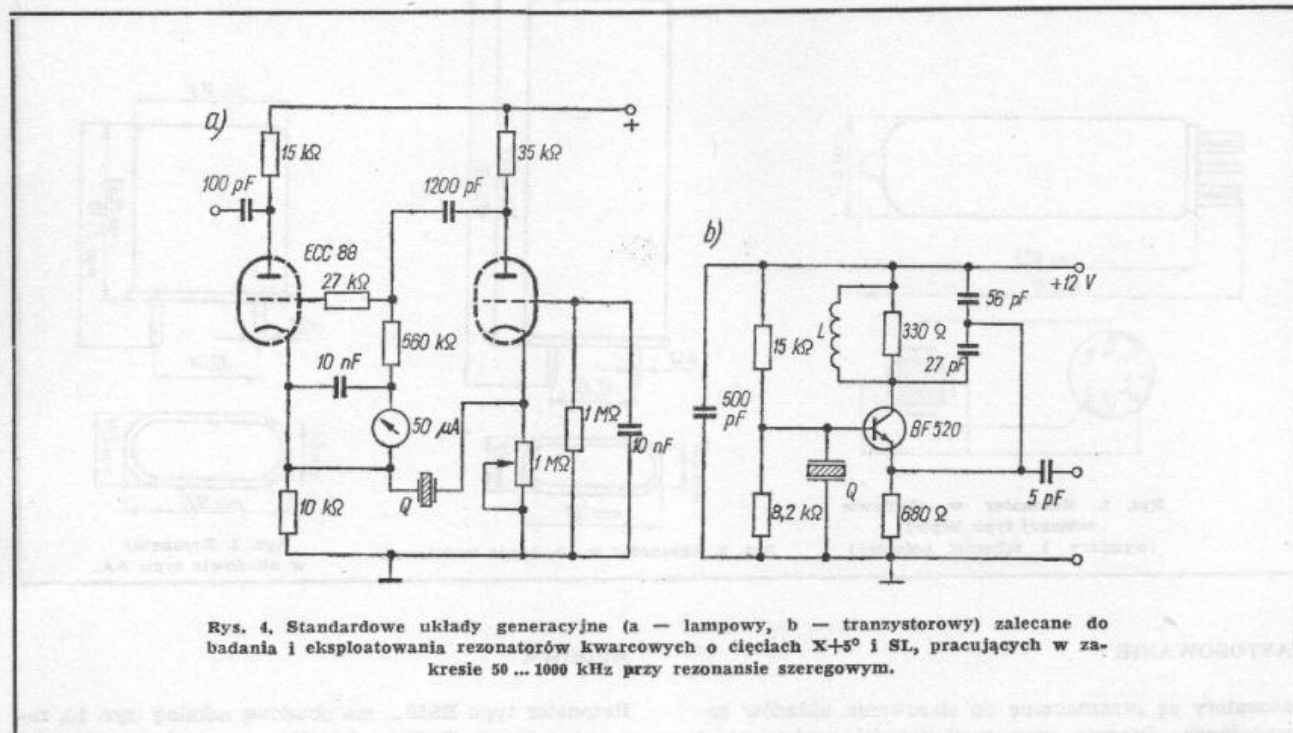
Masa:

dla typów RS5901 ... RS59N4	ok. 30 g
dla typów RS6001 ... RS60N4	ok. 20 g
dla typów RS6005 ... RS60N8	ok. 6 g

#### ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Rezonatory odpowiadają warunkom technicznym L-18/WT-281-022 „Rezonatory kwarcowe — wymagania i badania”.

Rezonatory są mierzone w standardowych układach generacyjnych przedstawionych na rysunku 4.



Producent i dystrybutor

**UNITRA**  
OMIG

ZAKŁAD PODZESPOŁÓW RADIOWYCH

UNITRA OMIG

ul. Stępińska 22/30

00-739 Warszawa

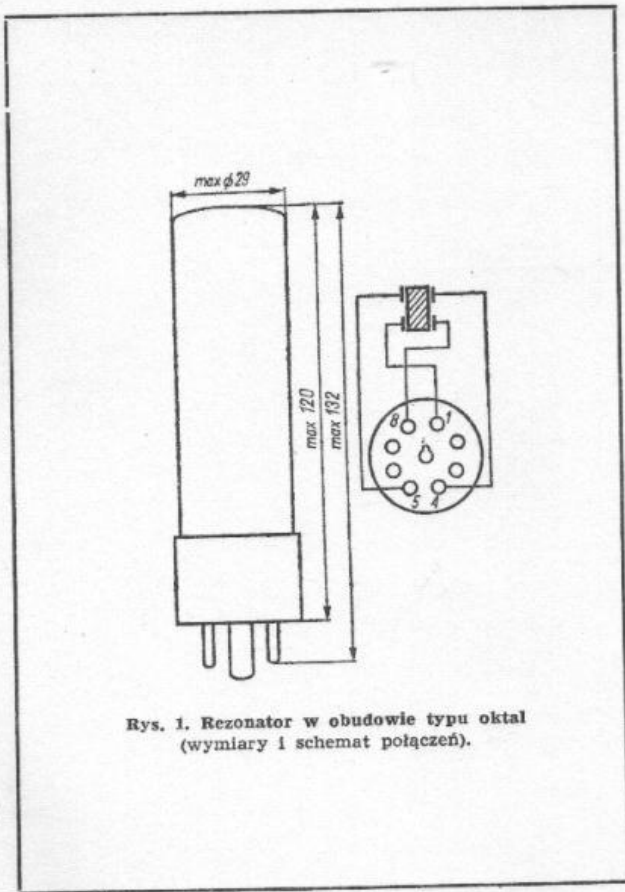
Telefon: 410031, Teleks: 813527 omig

# REZONATOR KWARCOWY TYPU RS1XP1 \*

39-74/1

Rodzaj cięcia X+5°  
Częstotliwość 4000 Hz

SWW 1158-311



Rys. 1. Rezonator w obudowie typu oktali (wymiar i schemat połączeń).

## ZASTOSOWANIE

Rezonator jest przeznaczony do sterowania układu generacyjnego. Pracuje przy częstotliwości podstawowej w rezonansie szeregowym.

## BUDOWA

Rezonator ma obudowę szklaną typu oktali. Płytkę kwarcową pracuje w próżni.

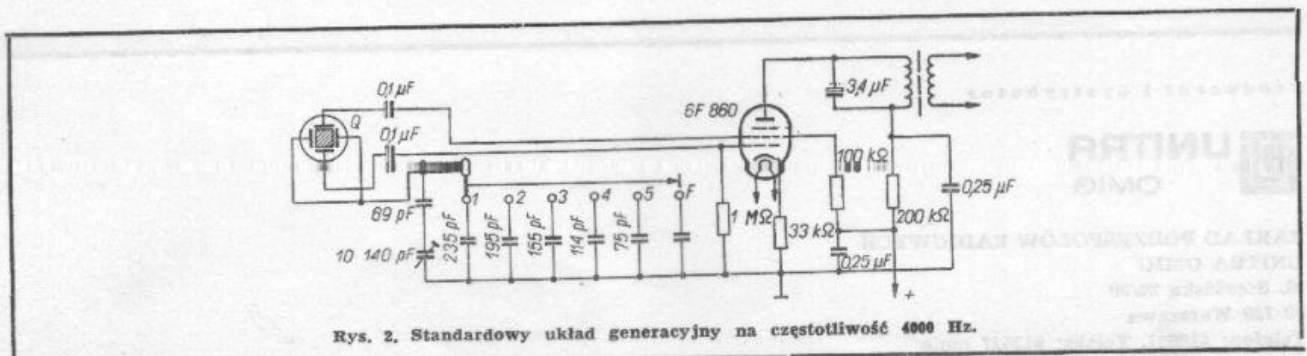
## DANE TECHNICZNE

Częstotliwość znamionowa, $f_0$	4000 Hz
Tolerancja częstotliwości, $\Delta f/f_0$	$\pm 30 \cdot 10^{-6}$
Tolerancja wykonania, $\Delta f_w/f_w$	$\pm 25 \cdot 10^{-6}$
Zmiana temperaturowa częstotliwości, $\Delta f_t/f$	$\pm 10^{-6}$
Stabilność częstotliwości po miesiącu pracy	$\pm 3 \cdot 10^{-6}$
Zakres temperatury pracy	313 ... 333 K (+40 ... +60°C)
Temperatura pracy, $t_0$	323±1 K (+50±1°C)
Pojemność dynamiczna, $C_1$	ok. 25 fF
Indukcyjność dynamiczna, $L_1$	ok. 65 kH
Rezystancja dynamiczna, $R_1$	≤ 66 kΩ
Dobroć, Q	≥ 25 000
Odporność na wibracje: częstotliwość przyspieszenie	30±2 Hz 2,5±0,5 g
Odporność na udary: liczba uderzeń przyspieszenie	4000 12 g
Masa	ok. 35 g

## ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Rezonatory odpowiadają warunkom technicznym L-18/WT-281-022 „Rezonatory kwarcowe — wymagania i badania” oraz warunkom szczegółowym L-18/WT-4641-001. Rezonator jest mierzony w układach generacyjnych przedstawionych na rysunku 2.

\* Dawne oznaczenie PY03-01.



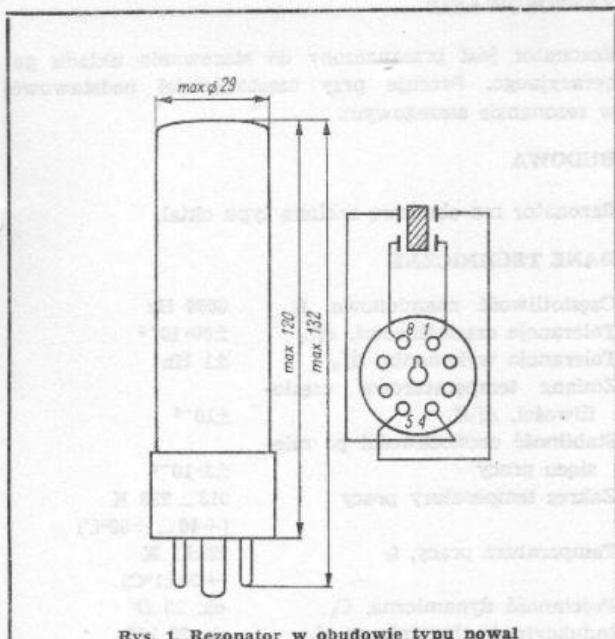
Rys. 2. Standardowy układ generacyjny na częstotliwość 4000 Hz.

# REZONATOR KWARCOWY TYPU RS1XP2 \*

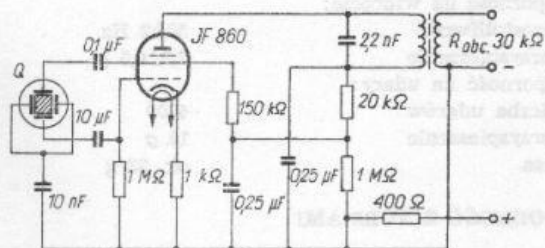
40-74/1

Rodzaj cięcia X+5°  
Częstotliwość 4320 Hz

SWW 1158-311



Rys. 1. Rezonator w obudowie typu nowal (wymiary i schemat połączeń).



Rys. 2. Standardowy układ generacyjny na częstotliwość 4320 Hz. (typ lampy — 6F860).

## ZASTOSOWANIE

Rezonator jest przeznaczony do sterowania układu generacyjnego. Pracuje przy częstotliwości podstawowej w rezonansie szeregowym.

## BUDOWA

Rezonator ma obudowę szklaną typu oktal. Płytką kwarcowa pracuje w próżni.

## DANE TECHNICZNE

Częstotliwość znamionowa, $f_0$	4320 Hz
Tolerancja częstotliwości, $\Delta f/f_0$	$\pm 30 \cdot 10^{-6}$
Tolerancja wykonania, $\Delta f_w$	$\pm 0,1 \dots 0,2$ Hz
Zmiana temperaturowa częstotliwości, $\Delta f/f$	$\pm 70 \cdot 10^{-6}$
Stabilność częstotliwości po miesiącu pracy	$\pm 3 \cdot 10^{-6}$
Zakres temperatury pracy	293 ... 328 K (+20 ... +55°C)
Temperatura pracy, $t_0$	293 K (+20±5°C)
Pojemność dynamiczna, $C_1$	ok. 30 pF
Indukcyjność dynamiczna, $L_1$	45 kH
Rezystancja dynamiczna, $R_1$	$\leq 60$ k $\Omega$
Dobroć, Q	$\geq 18000$
Odporność na wibracje:	
częstotliwość	80±2 Hz
przyspieszenie	2,5±0,5 g
Odporność na udary:	
liczba uderzeń	4000
przyspieszenie	2 g
Masa	ok. 35 g

## ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Rezonator odpowiada warunkom technicznym L-18/WT-281-022 „Rezonatory kwarcowe — wymagania i badania” oraz warunkom szczegółowym L-18/WT-4641-002. Rezonator jest sprawdzany w standardowym układzie generacyjnym przedstawionym na rysunku 2.

\* Dawne oznaczenie PY03-08.

Producent i dystrybutor



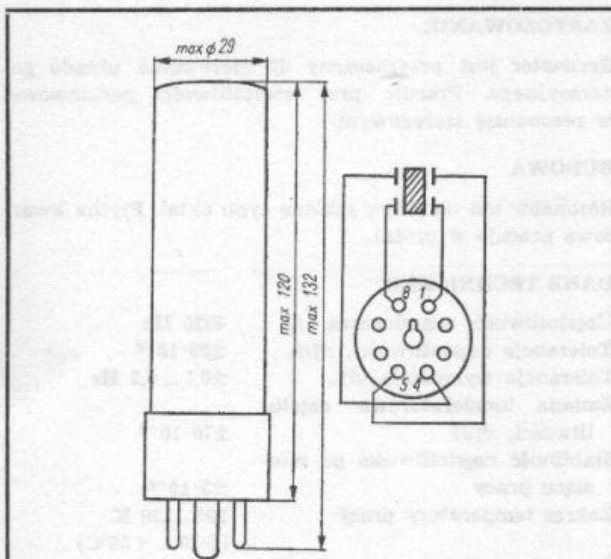
ZAKŁAD PODZESPOŁÓW RADIOWYCH  
UNITRA OMIŁ  
ul. Stępińska 22/30  
00-739 Warszawa  
Telefon: 410031. Teleks: 813527 omilg

# REZONATOR KWARCOWY TYPU RS1XP3\*

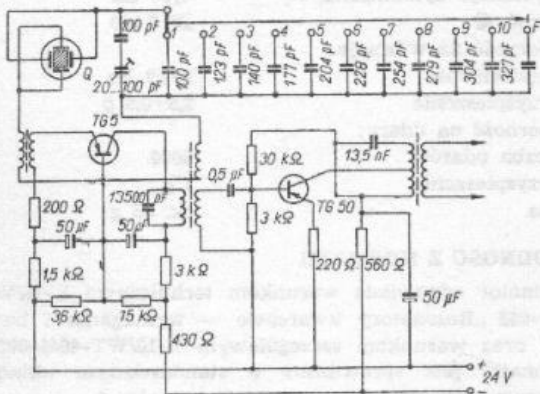
41-74/1

Rodzaj cięcia X+5°  
Częstotliwość 6000 Hz

SWW 1158-311



Rys. 1. Rezonator w obudowie typu nowal.  
(wymiary i schemat połączeń).



Rys. 2. Standardowy układ generacyjny na częstotliwość  
6000 Hz.

## ZASTOSOWANIE

Rezonator jest przeznaczony do sterowania układu generacyjnego. Pracuje przy częstotliwości podstawowej w rezonansie szeregowym.

## BUDOWA

Rezonator ma obudowę szklaną typu oktal.

## DANE TECHNICZNE

Częstotliwość znamionowa, $f_0$	6000 Hz
Tolerancja częstotliwości, $\Delta f/f_0$	$\pm 30 \cdot 10^{-6}$
Tolerancja wykonania, $\Delta f_w$	$\pm 1$ Hz
Zmiana temperaturowa częstotliwości, $\Delta f_t/f$	$\pm 10^{-6}$
Stabilność częstotliwości po miesiącu pracy	$\pm 3 \cdot 10^{-6}$
Zakres temperatury pracy	313 ... 333 K (+40 ... +60°C)
Temperatura pracy, $t_0$	323±1 K (+50±1°C)
Pojemność dynamiczna, $C_1$	ok. 20 fF
Indukcyjność dynamiczna, $L_1$	ok. 35 kH
Rezystancja dynamiczna, $R_1$	$\leq 60$ kΩ
Dobroć, $Q$	$\geq 20\ 000$
Odporność na wibracje:	
częstotliwość	30±2 Hz
przyspieszenie	2,5±0,5 g
Odporność na udary:	
liczba uderzeń	4000
przyspieszenie	12 g
Masa	ok. 33 g

## ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Rezonator odpowiada warunkom technicznym L-18/WT-281-022 „Rezonatory kwarcowe — wymagania i badania” oraz warunkom szczegółowym L-18/WT-4641-003. Rezonator jest sprawdzany w standardowym układzie generacyjnym przedstawionym na rysunku 2.

\* Dawne oznaczenie PY03-02.

Producent i dystrybutor

**UNITRA**  
OMIG

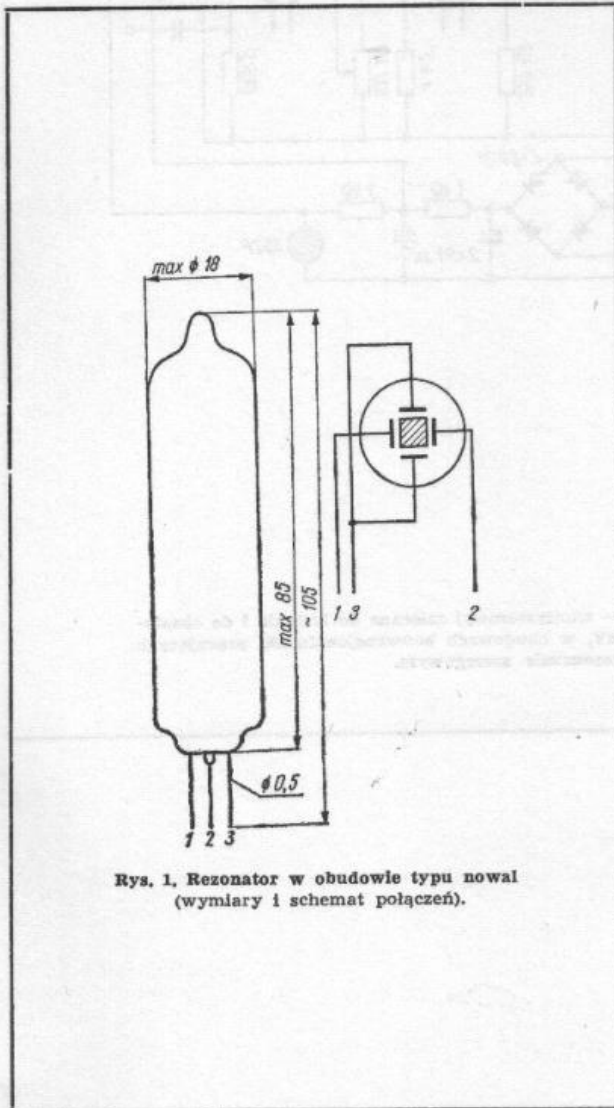
ZAKŁAD PODZESPOŁÓW RADIOWYCH  
UNITRA OMIG  
ul. Stęplńska 22/30  
00-739 Warszawa  
Telefon: 410031, Teleks: 813527 omig

# REZONATOR KWARCOWY TYPU RS1XP5

42-74/1

Rodzaj cięcia  $X+5^\circ$   
Częstotliwość 9120 Hz

SWW 1158-311



Rys. 1. Rezonator w obudowie typu nowal  
(wymiary i schemat połączeń).

## ZASTOSOWANIE

Rezonator jest przeznaczony do sterowania układu generacyjnego. Pracuje przy częstotliwości podstawowej w rezonansie szeregowym.

## BUDOWA

Rezonator ma obudowę szklaną typu nowal.

## DANE TECHNICZNE

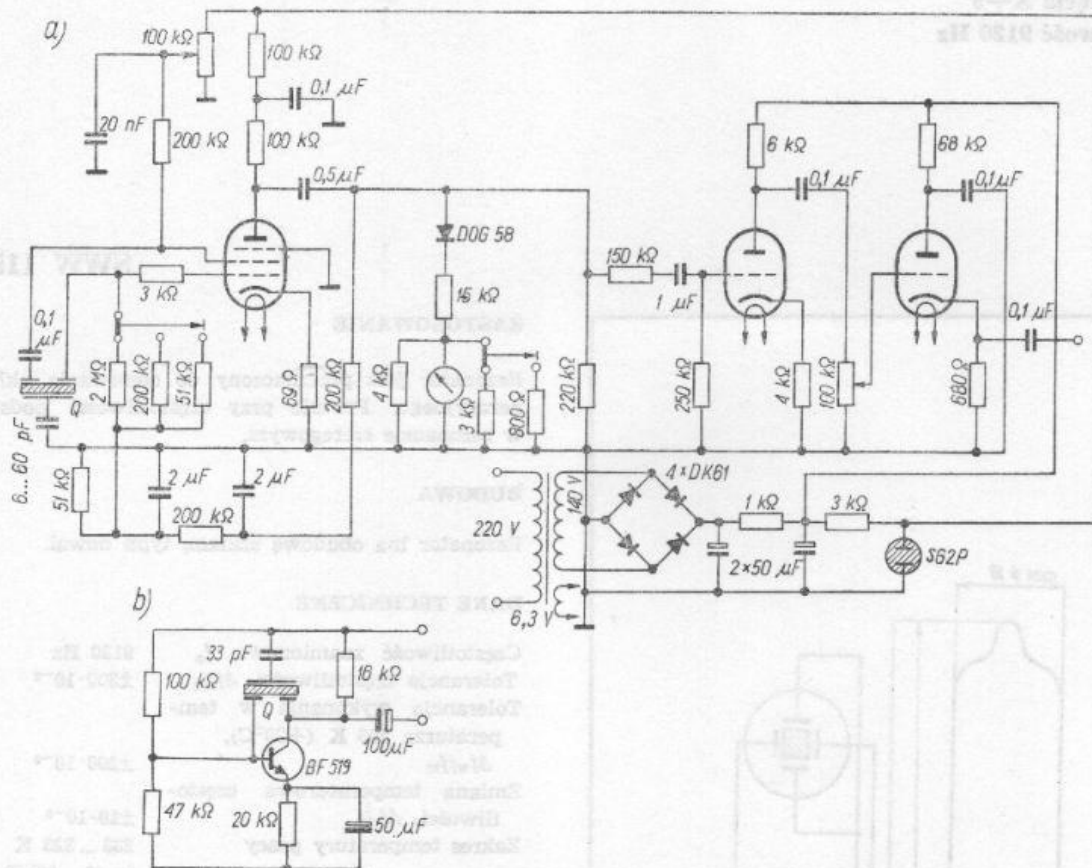
Częstotliwość znamionowa, $f_0$	9120 Hz
Tolerancja częstotliwości, $\Delta f/f_0$	$\pm 300 \cdot 10^{-6}$
Tolerancja wykonania w temperaturze 293 K ( $+20^\circ\text{C}$ ), $\Delta f_w/f_w$	$\pm 200 \cdot 10^{-6}$
Zmiana temperaturowa częstotliwości, $\Delta f_i/f$	$\pm 10 \cdot 10^{-6}$
Zakres temperatury pracy	233 ... 323 K ( $-40 \dots 50^\circ\text{C}$ )
Temperatura pracy, $t_0$	293 K ( $+20^\circ\text{C}$ )
Pojemność dynamiczna, $C_1$	ok. 20 fF
Indukcyjność dynamiczna, $L_1$	ok. 7,5 kH
Rezystancja dynamiczna, $R_1$	$\leq 20 \text{ k}\Omega$
Dobroć, $Q$	$\geq 21\,000$
Odporność na wibracje:	
częstotliwość	5 ... 80 Hz
przyspieszenie	10 g
Odporność na udary:	
liczba uderzeń	4000 ... 4200
przyspieszenie	50 g
Masa	ok. 25 g

## ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Rezonatory odpowiadają warunkom technicznym L-18/WT-281-022 „Rezonatory kwarcowe — wymagania i badania” oraz warunkom szczegółowym L-18/WT-4641-004. Rezonator jest sprawdzany w standardowym układzie generacyjnym przedstawionym na rysunku 2.

ARTIMU  
DIMO





Rys. 2. Standardowe układy generacyjne (a — lampowy, b — tranzystorowy) zalecane do badania i do eksploatacji rezonatorów kwarcowych o cięciach X+5°, NT i XY, w obudowach konwencjonalnych, pracujących w zakresie 1... 50 kHz przy rezonansie szeregowym.

Producent i dystrybutor



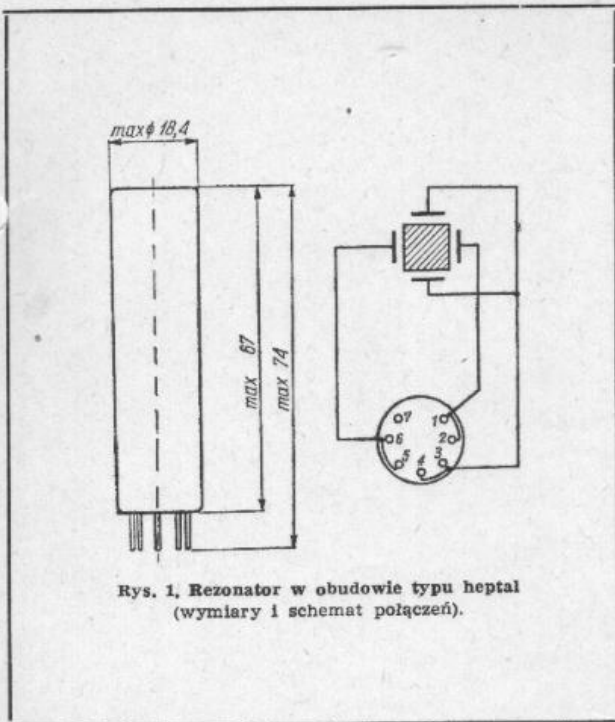
ZAKŁAD PODZESPOŁÓW RADIOWYCH  
UNITRA OMIG  
ul. Stępińska 22/30  
00-739 Warszawa  
Telefon: 410031. Teleks: 813527 omig

# REZONATOR KWARCOWY TYPU RS1XP6

43-74/1

Rodzaj cięcia X+5°  
Częstotliwość 8000 Hz

SWW 1158-311



Rys. 1. Rezonator w obudowie typu heptal (wymłary i schemat połączeń).

## ZASTOSOWANIE

Rezonator jest przeznaczony do sterowania układu generacyjnego. Pracuje przy częstotliwości podstawowej w rezonansie szeregowym.

## BUDOWA

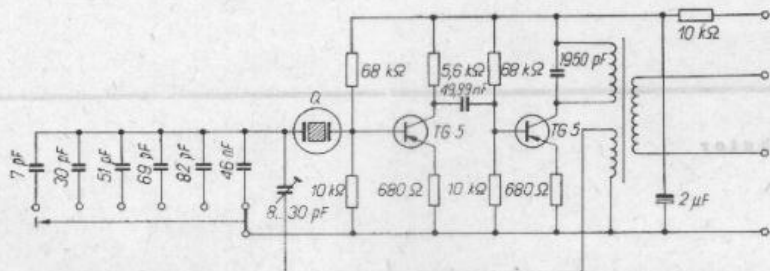
Rezonator ma obudowę szklaną typu heptal. Płytką kwarcowa pracuje w próżni.

## DANE TECHNICZNE

Częstotliwość znamionowa, $f_0$	8000 Hz
Tolerancja częstotliwości, $\Delta f/f_0$	$\pm 25 \cdot 10^{-6}$
Tolerancja wykonania, $\Delta f_w$	$\pm 0,1$ Hz
Zmiana temperaturowa częstotliwości, $\Delta f_t/f$	$\pm 2 \cdot 10^{-6}$
Stabilność częstotliwości po miesiącu pracy	$\pm 3 \cdot 10^{-6}$
Zakres temperatury pracy	283 ... 323 K (+10 ... +50°C)
Temperatura pracy, $t_0$	293 $\pm$ 5 K (+20 $\pm$ 5°C)
Pojemność dynamiczna, $C_1$	ok. 20 fF
Indukcyjność dynamiczna, $L_1$	ok. 10 kH
Rezystancja dynamiczna, $R_1$	$\leq 18$ k $\Omega$
Dobroć, Q	$\geq 30$ 000
Odporność na udary:	
częstotliwość	60 udarów/min
przyspieszenie	50 g
czas	30 min
Masa	ok. 22 g

## ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Rezonatory odpowiadają warunkom technicznym L-18/WT-281-022 „Rezonatory kwarcowe — wymagania i badania” oraz warunkom szczegółowym L-18/WT-4641-005. Rezonator jest mierzony w standardowym układzie generacyjnym przedstawionym na rysunku 2.

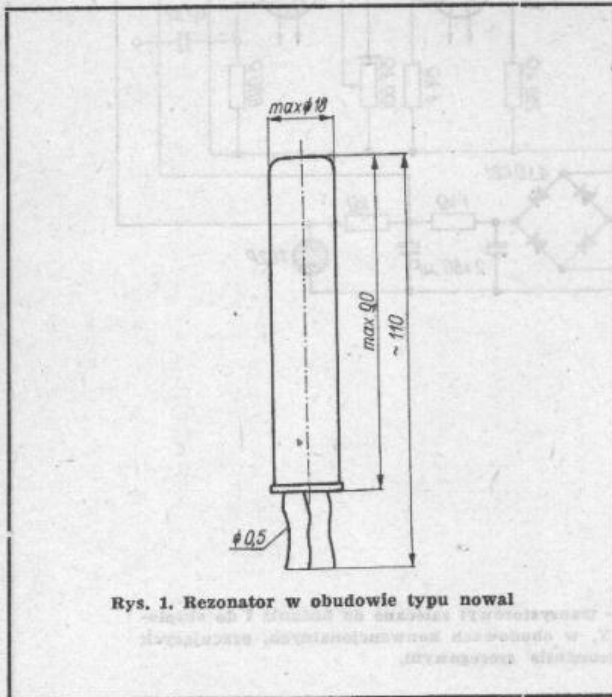


Rys. 2. Standardowy układ generacyjny na częstotliwość 8000 Hz.

# REZONATOR KWARCOWY TYPU RS1XP9

44-74/1

Rodzaj cięcia X+5°  
Częstotliwość 9000 Hz



Rys. 1. Rezonator w obudowie typu nowal

## ZASTOSOWANIE

Rezonator jest przeznaczony do sterowania układu generacyjnego. Pracuje przy częstotliwości podstawowej w rezonansie szeregowym.

SWW 1158-311

## BUDOWA

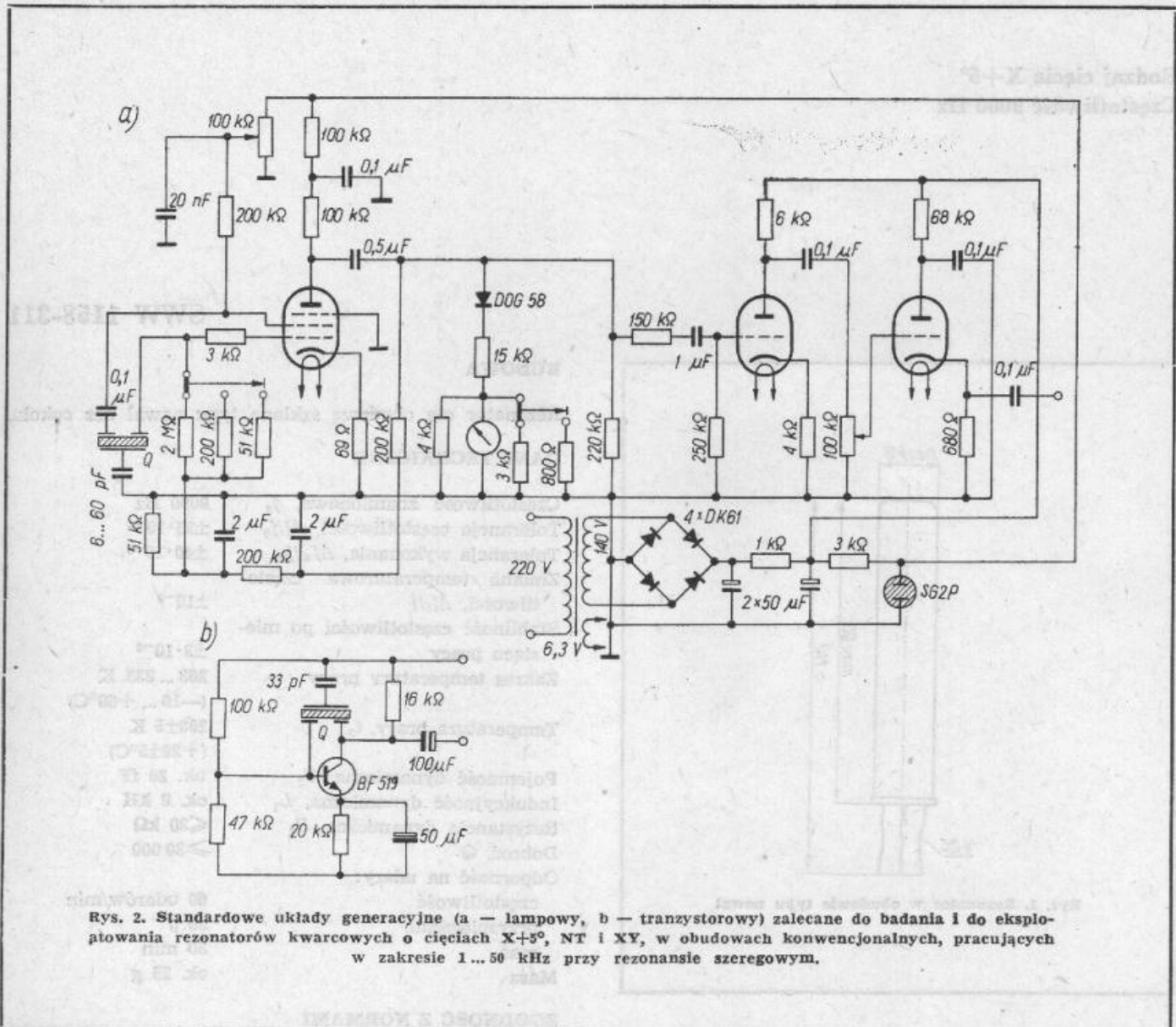
Rezonator ma obudowę szklaną typu nowal bez cokołu.

## DANE TECHNICZNE

Częstotliwość znamionowa, $f_0$	9000 Hz
Tolerancja częstotliwości, $\Delta f/f_0$	$\pm 25 \cdot 10^{-6}$
Tolerancja wykonania, $\Delta f_w/f_w$	$\pm 40 \cdot 10^{-6}$
Zmiana temperaturowa częstotliwości, $\Delta f_i/f$	$\pm 10^{-6}$
Stabilność częstotliwości po miesiącu pracy	$\pm 3 \cdot 10^{-6}$
Zakres temperatury pracy	263 ... 333 K (-10 ... +60°C)
Temperatura pracy, $t_0$	293±5 K (+20±5°C)
Pojemność dynamiczna, $C_1$	ok. 20 fF
Indukcyjność dynamiczna, $L_1$	ok. 8 kH
Rezystancja dynamiczna, $R_1$	≤ 30 kΩ
Dobroć, $Q$	≥ 30 000
Odporność na udary:	
częstotliwość	60 uderów/min
przyspieszenie	50 g
czas	30 min
Masa	ok. 25 g

## ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Rezonator odpowiada warunkom technicznym L-18/WT-281-022 „Rezonatory kwarcowe — wymagania i badania” oraz warunkom szczegółowym L-18/WT-4641-004. Rezonator jest mierzony w standardowym układzie generacyjnym przedstawionym na rysunku 2.



Producent i dystrybutor



ZAKŁAD PODZESPOŁÓW RADIOWYCH  
UNITRA OMIG

ul. Stępińska 22/30

00-739 Warszawa

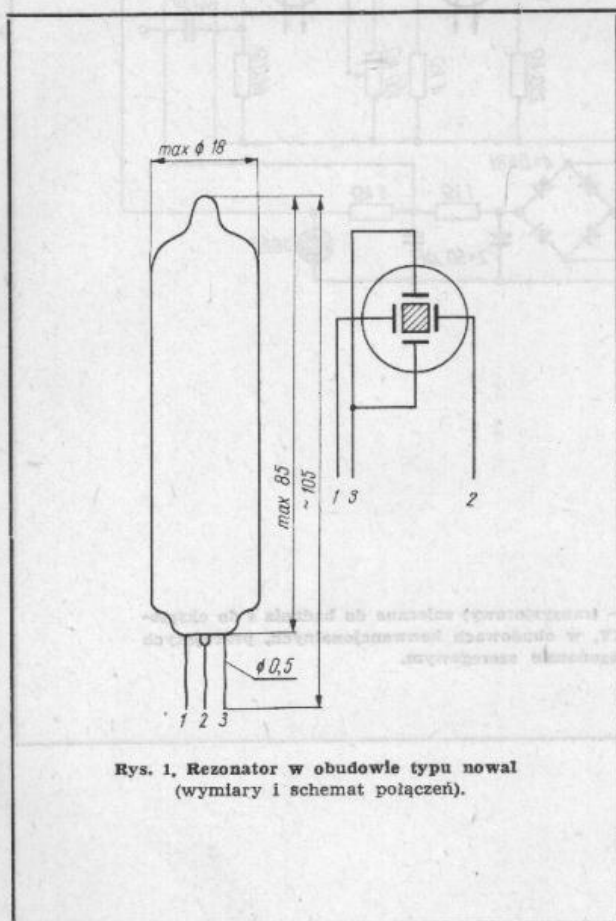
Telefon: 410031. Telex: 813527 omig

# REZONATOR KWARCOWY TYPU RS1XP7

45-74/1

Rodzaj cięcia X+5°  
Częstotliwość 4750 Hz

SWW 1158-311



Rys. 1. Rezonator w obudowie typu nowal  
(wymłary i schemat polączeń).

## BUDOWA

Rezonator ma obudowę szklaną typu heptal bez cokołu.

## DANE TECHNICZNE

Częstotliwość znamionowa, $f_0$	4750 Hz
Tolerancja częstotliwości, $\Delta f/f_0$	$\pm 25 \cdot 10^{-6}$
Tolerancja wykonania w temperaturze 333 K (+60°C), $\Delta f_w$	$\pm 0,2$ Hz
Odchyłka temperaturowa częstotliwości mierzona w temperaturze 293±5 K (+20±5°C) w stosunku do częstotliwości zmierzonej w temperaturze 333±5 K (+60±5°C)	$\pm 0,4$ Hz
Stabilność częstotliwości po miesiącu pracy	$\pm 3 \cdot 10^{-6}$
Zakres temperatury pracy	283 ... 343 K (+10 ... +70°C)
Temperatura pracy, $t_0$	333±1 K (+60±1°C)
Pojemność dynamiczna, $C_1$	ok. 30 fF
Indukcyjność dynamiczna, $L_1$	ok. 45 kH
Rezystancja dynamiczna, $R_1$	≤ 45 kΩ
Dobroć, $Q$	≥ 30 000
Odporność na wibracje:	
częstotliwość	5 ... 80 Hz
przyspieszenie	10±0,5 g
Odporność na udary:	
częstotliwość	60 uderów/min
przyspieszenie	5,3 g
czas	30 min
Masa	25 g

## ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

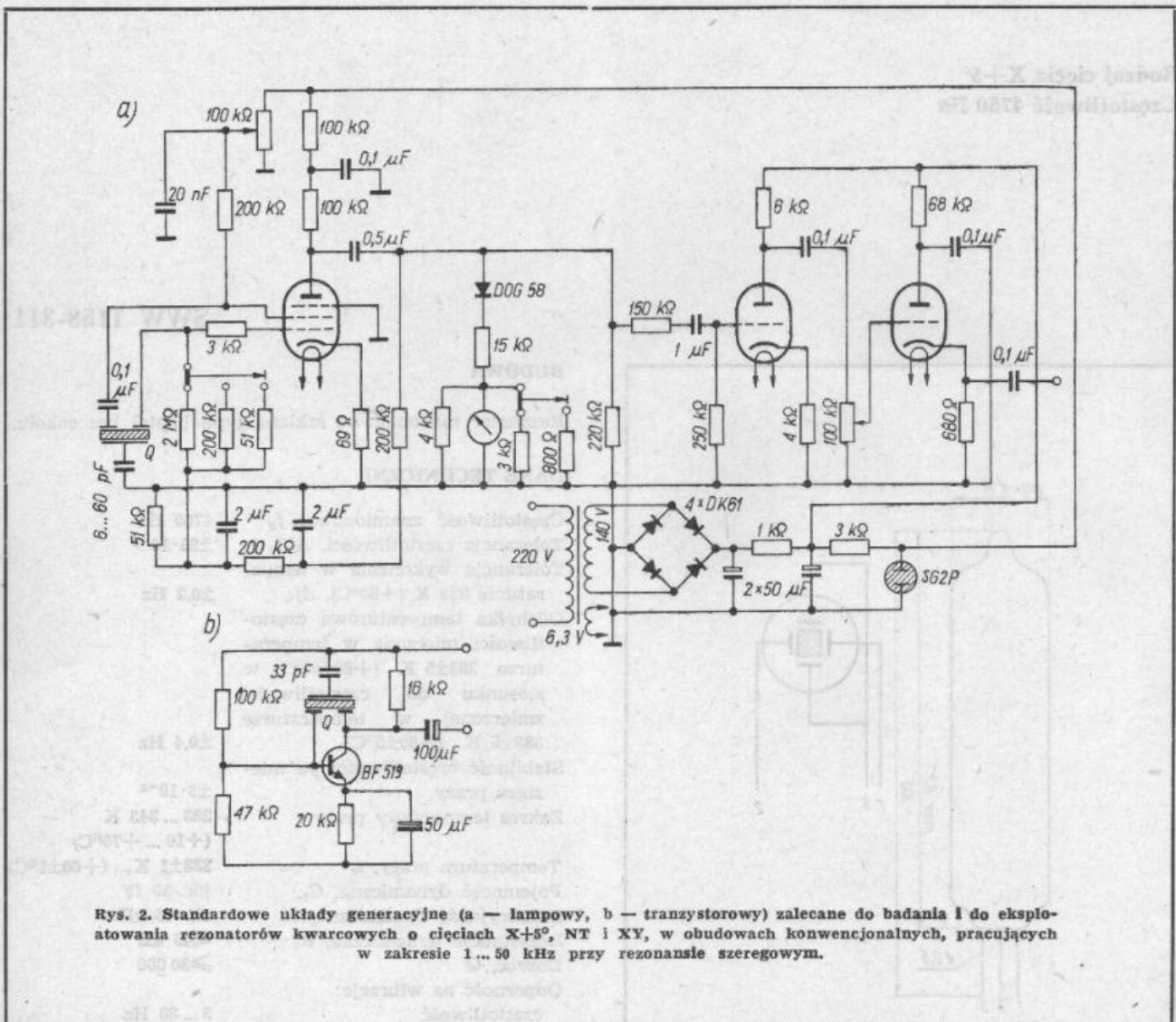
Rezonator odpowiada wymaganiom technicznym L-18/WT-281-022 „Rezonatory kwarcowe — wymagania i badania” oraz warunkom szczegółowym L-18/WT-4641-008. Rezonator jest mierzony w standardowym układzie generacyjnym przedstawionym na rysunku 2.

## ZASTOSOWANIE

Rezonator jest przeznaczony do sterowania układu generacyjnego. Pracuje przy częstotliwości podstawowej w rezonansie szeregowym.

UNIVIA  
SINO

LABORATORIUM  
UNIVIA SINO  
ul. Główna 100  
00-100 Warszawa



Producent i dystrybutor

**UNITRA**  
OMIG

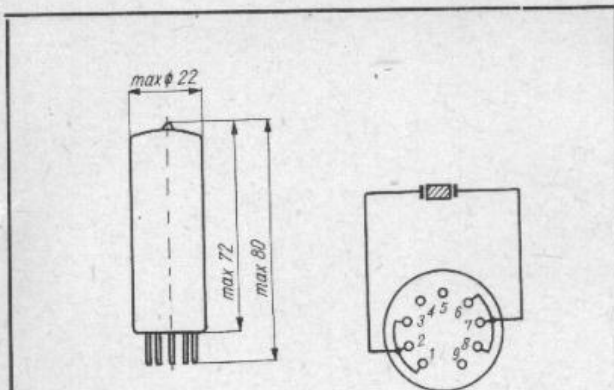
ZAKŁAD PODZESPOŁÓW RADIOWYCH  
UNITRA OMIG  
ul. Stępińska 22/30  
00-739 Warszawa  
Telefon: 410031. Teleks: 813527 omig

# REZONATOR KWARCOWY TYPU RS3XP1

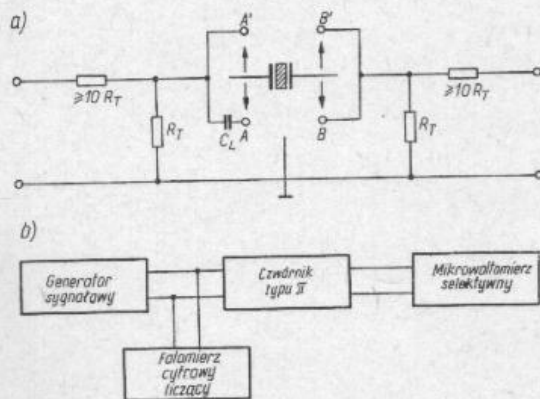
46-74/1

Rodzaj cięcia  $X+5^\circ$   
Częstotliwość 75 kHz

SWW 1158-311



Rys. 1. Rezonatory w obudowie typu nowal (wymiary i schemat połączeń).



Rys. 2. Stanowisko pomiarowe do badania rezonatorów kwarcowych w linii z czwórnikiem typu II  
a — czwórnik typu II, b — schemat blokowy stanowiska.

## ZASTOSOWANIE

Rezonator jest przeznaczony do sterowania układu generacyjnego. Pracuje przy częstotliwości podstawowej w rezonansie szeregowym.

## BUDOWA

Rezonator ma obudowę szklaną typu nowal.

## DANE TECHNICZNE

Częstotliwość znamionowa, $f_0$	75 000 Hz
Tolerancja częstotliwości, $\Delta f/f_0$	$\pm 50 \cdot 10^{-6}$
Tolerancja wykonania, $\Delta f_w$	+72 — 61 Hz
Zmiana temperaturowa częstotliwości, $\Delta f/f$	$\pm 20 \cdot 10^{-6}$
Stabilność częstotliwości po miesiącu pracy	$\pm 3 \cdot 10^{-6}$
Zakres temperatury pracy	263 ... 353 K (—10 ... 80°C)
Temperatura pracy, $t_0$	323 K (+50°C)
Pojemność statyczna, $C_0$	ok. 10 pF
Indukcyjność dynamiczna, $L_1$	ok. 85 H
Rezystancja dynamiczna, $R_1$	$\leq 800 \Omega$
Dobroć, $Q$	$\geq 50 000$
Odporność na wibracje: częstotliwość	10 ... 80 Hz
przyspieszenie	4 g
Masa	ok. 12 g

## ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Rezonator odpowiada warunkom technicznym L-18/WT-281-022 „Rezonatory kwarcowe — wymagania i badania” oraz warunkom szczegółowym L-18/WT-4641-201. Rezonator jest mierzony w czwórniku pomiarowym przedstawionym na rysunku 2.

Producent i dystrybutor



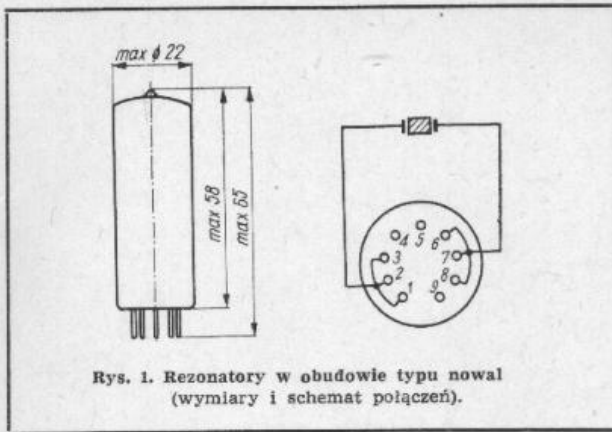
ZAKŁAD PODZESPOŁÓW RADIOWYCH  
UNITRA OMIG  
ul. Stepieńska 22/30  
00-739 Warszawa  
Telefon: 410031. Teleks: 813527 omig

# REZONATOR KWARCOWY TYPU RS3XP2

47-74/1

Rodzaj cięcia  $X+5^\circ$   
Częstotliwość 100 kHz

SWW 1158-311



Rys. 1. Rezonatory w obudowie typu nowal (wymary i schemat połączeń).

## DANE TECHNICZNE

Częstotliwość znamionowa, $f_0$	100 kHz
Tolerancja częstotliwości, $\Delta f/f_0$	$\pm 25 \cdot 10^{-6}$
Tolerancja wykonania, $\Delta f_w$	$\pm 0,5$ Hz
Zmiana temperaturowa częstotliwości, $\Delta f_t/f$	$\pm 5 \cdot 10^{-6}$
Stabilność częstotliwości po miesiącu pracy	$\pm 3 \cdot 10^{-6}$
Zakres temperatury pracy	318 ... 328 K ( $+45 \dots +55^\circ\text{C}$ )
Temperatura pracy, $t_0$	$323 \pm 1$ K ( $+50 \pm 1^\circ\text{C}$ )
Pojemność statyczna, $C_0$	ok. 70 pF
Indukcyjność dynamiczna, $L_1$	ok. 60 H
Rezystancja dynamiczna, $R_1$	$\leq 400 \Omega$
Dobroć, $Q$	$\geq 190\,000$
Odporność na wibracje:	
częstotliwość	10 ... 80 Hz
przyspieszenie	4 g
Masa	ok. 10 g

## ZASTOSOWANIE

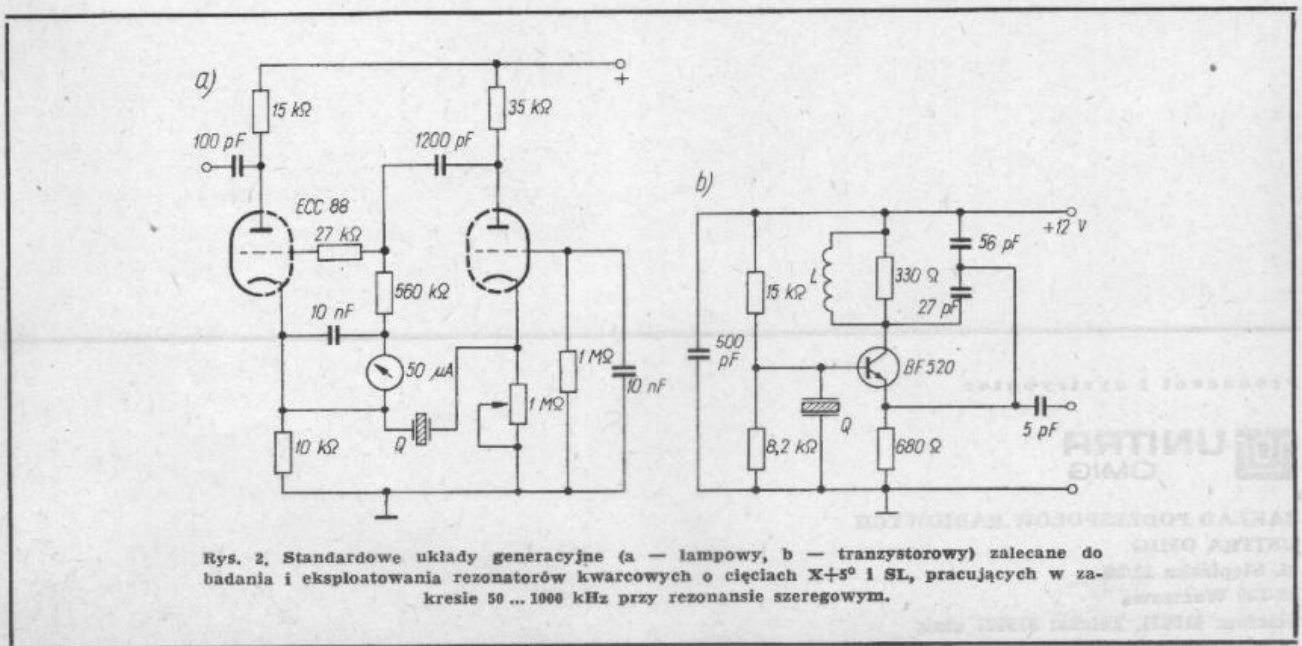
Rezonator jest przeznaczony do sterowania układu generacyjnego. Pracuje przy częstotliwości podstawowej w rezonansie szeregowym.

## BUDOWA

Rezonator ma obudowę szklaną typu nowal. Płytką kwarcowa pracuje w próżni.

## ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Rezonator odpowiada warunkom technicznym L-18/WT-281-022 „Rezonatory kwarcowe — wymagania i badania” oraz warunkom szczegółowym L-18/WT-4641-202. Rezonator jest mierzony w standardowym układzie generacyjnym przedstawionym na rysunku 2.



Rys. 2. Standardowe układy generacyjne (a — lampowy, b — tranzystorowy) zalecane do badania i eksploatacji rezonatorów kwarcowych o cięciach  $X+5^\circ$  i SL, pracujących w zakresie 50 ... 1000 kHz przy rezonansie szeregowym.

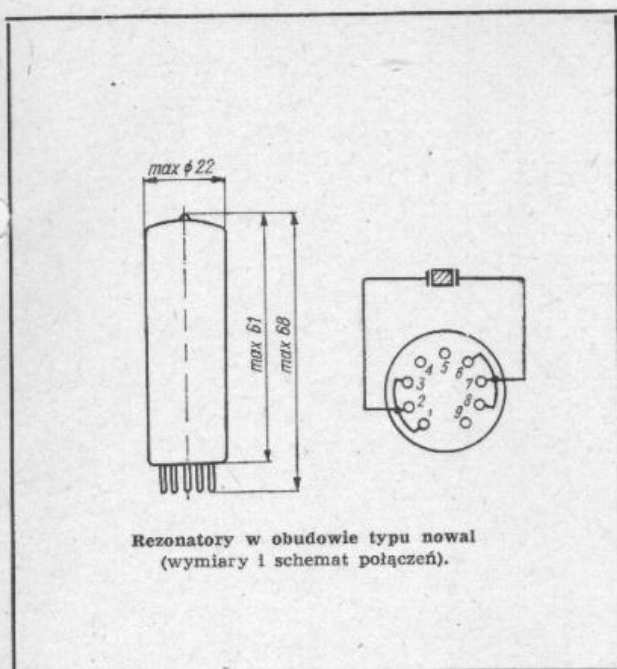


# REZONATOR KWARCOWY TYPU RS1GP1

48-74/1

Rodzaj cięcia GT  
Częstotliwość 200 kHz

SWW 1158-311



Rezonatory w obudowie typu nowal  
(wymiary i schemat połączeń).

## ZASTOSOWANIE

Rezonator jest przeznaczony do sterowania układu generacyjnego. Pracuje przy częstotliwości podstawowej w rezonansie szeregowym.

## BUDOWA

Rezonator ma obudowę szklaną typu nowal. Płytką kwarcowa pracuje w próżni.

## DANE TECHNICZNE

Częstotliwość znamionowa, $f_0$	200 kHz
Tolerancja częstotliwości, $\Delta f/f_0$	$\pm 25 \cdot 10^{-6}$
Tolerancja wykonania, $\Delta f_w/f_w$	$\pm 15 \cdot 10^{-6}$
Zmiana temperaturowa częstotliwości, $\Delta f_t/f$	$\pm 10^{-7}$
Stabilność częstotliwości po miesiącu pracy	$\pm 3 \cdot 10^{-6}$
Zakres temperatury pracy	323 ... 333 K (+50 ... +60°C)
Temperatura pracy, $t_0$	333±2 K (+60±2°C)
Pojemność statyczna, $C_0$	ok. 12 pF
Indukcyjność dynamiczna, $L_1$	ok. 7 H
Rezystancja dynamiczna, $R_1$	≤100 Ω
Dobroć, Q	≥200 000
Odporność na wibracje:	
częstotliwość	55±2 Hz
przyspieszenie	2±0,5 g
Masa	ok. 11 g

## ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Rezonator odpowiada warunkom technicznym L-18/WT-281-022 „Rezonatory kwarcowe — wymagania i badania”.

Producent i dystrybutor



ZAKŁAD PODZESPOŁÓW RADIOWYCH  
UNITRA OMIG  
ul. Stępińska 22/30  
00-739 Warszawa  
Telefon: 410031, Teleks: 813527 omig

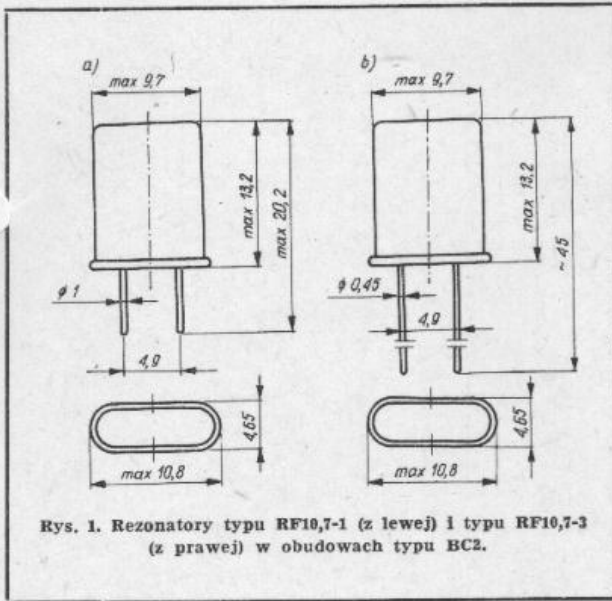
# 2

REZONATORY KWARCOWE  
DO FILTRÓW

# REZONATORY KWARCOWE TYPÓW RF10,7-1 ... RF10,7-3

1-74/Z

Rodzaj cięcia AT  
Częstotliwość 10,7 MHz



Rys. 1. Rezonatory typu RF10,7-1 (z lewej) i typu RF10,7-3 (z prawej) w obudowach typu BC2.

## ZASTOSOWANIE

Rezonatory są przeznaczone do pracy w filtrach kwarcowych pasmowoprzepustowych typów FPP10,7-A11 i FPP10,7-B11. Pracują przy częstotliwości podstawowej w rezonansie szeregowym.

## BUDOWA

Rezonator ma obudowę subminiaturową typu BC2.

## DANE TECHNICZNE REZONATORÓW TYPÓW RF10,7-1 i RF10,7-2

Oznaczenie rezonatora	Częstotliwość znamionowa $f_0$ MHz	Tolerancja częstotliwości $\pm \Delta f$ Hz
680	10,6802	120
682	10,6824	90
700	10,6998	90
702	10,7024	120

Typ filtra z rezonatorem FPP10,7-A11  
Tolerancja wykonania,  $\Delta f_w/f_w$   $\pm 30 \cdot 10^{-6}$   
Zmiana temperaturowa częstotliwości,  $\Delta f_t/f$   $\pm 25 \cdot 10^{-6}$   
Stabilność częstotliwości po roku pracy  $\pm 10 \cdot 10^{-6}$

## SWW 1158-311

Zakres temperatury pracy 233 ... 358 K ( $-40 \dots +85^\circ\text{C}$ )  
Temperatura pracy,  $t_0$  293 $\pm$ 5 K ( $+20 \pm 5^\circ\text{C}$ )  
Rezystancja dynamiczna,  $R_1$   $\leq 30 \Omega$   
Indukcyjność dynamiczna,  $L_1$  14,8 $\pm$ 0,7 mH  
Pojemność statyczna,  $C_0$   $\leq 3,11$  pF  
Dobroć,  $Q$   $\geq 30\,000$   
Odporność na wibracje:  
częstotliwość 30 ... 80 Hz  
przyspieszenie  $\leq 10 g$   
Odporność na udary: 4 E z przyspieszeniem 10 g wg PN-60/T-04550  
Pasma częstotliwości wolne od drgań pasożytniczych w stosunku do  $f_0$   $\pm 300$  kHz  
Masa ok. 1 g

## DANE TECHNICZNE REZONATORÓW TYPU RF10,7-3

Oznaczenie rezonatora	Częstotliwość znamionowa $f_0$ MHz	Indukcyjność dynamiczna $L_1$ mH	Pojemność statyczna $C_0$ pF
670	10,6907	17	2,91
691	10,6915	14,7	3,11
700	10,7000	14,7	3,11
701	10,7010	15,2	3,11

Typ filtra z rezonatorem FPP10,7-B11  
Tolerancja częstotliwości,  $\Delta f$   $\pm 90$  Hz  
Tolerancja wykonania,  $\Delta f_w/f_w$   $\pm 20 \cdot 10^{-6}$   
Zmiana temperaturowa częstotliwości,  $\Delta f_t/f$   $\pm 30 \cdot 10^{-6}$   
Stabilność częstotliwości po roku pracy  $\pm 10 \cdot 10^{-6}$   
Zakres temperatury pracy 233 ... 358 K ( $-40 \dots +85^\circ\text{C}$ )  
Temperatura pracy,  $t_0$  293 $\pm$ 5 K ( $+20 \pm 5^\circ\text{C}$ )  
Rezystancja dynamiczna,  $R_1$   $\leq 30 \Omega$   
Dobroć,  $Q$   $\geq 30\,000$   
Odporność na wibracje:  
częstotliwość 30 ... 80 Hz  
przyspieszenie  $\leq 10 g$   
Odporność na udary: 4 E z przyspieszeniem 10 g wg PN-60/T-04550

Pasma częstotliwości wolne od drgań pasożytniczych w stosunku do  $f_0$   $\pm 300$  kHz  
Masa ok. 1 g

## ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Rezonatory odpowiadają warunkom technicznym L-18/WT-281-022 „Rezonatory kwarcowe — wymagania i badania”.

# REZONATOR KWARCOWY TYPU RF256-1

2-74/2

Rodzaj cięcia DT  
Częstotliwość 256 kHz

SWW 1150-311

## ZASTOSOWANIE

Rezonator jest przeznaczony do pracy w filtrze zaporowym typu FZ256.

## BUDOWA

Rezonator ma obudowę metalową miniaturową typu AA.

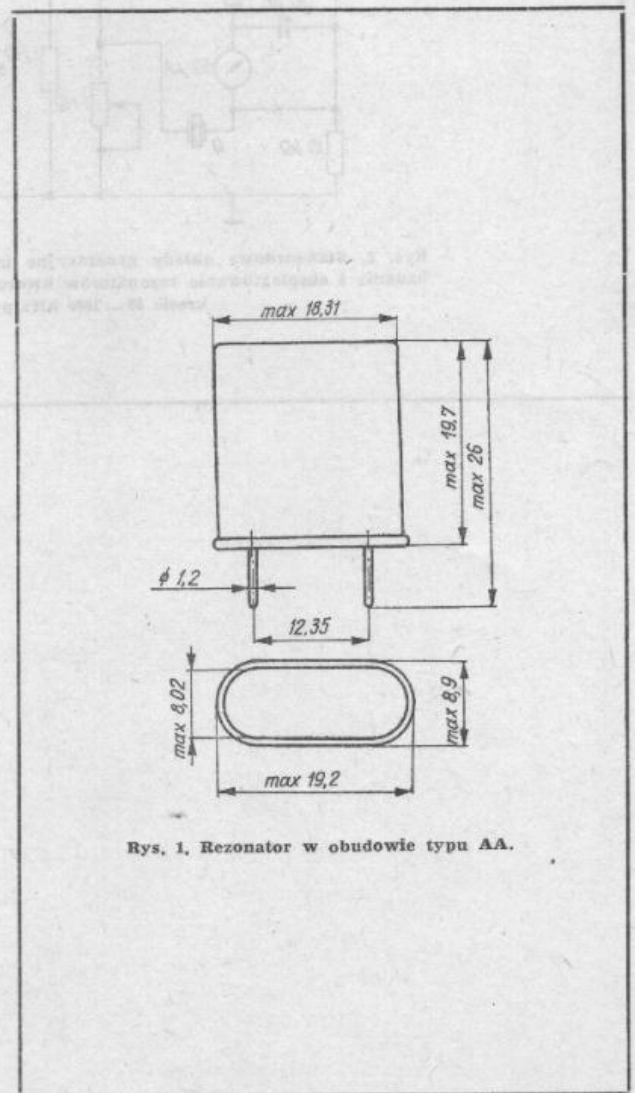
## DANE TECHNICZNE

Częstotliwość znamionowa, $f_0$	256,320 kHz
Tolerancja częstotliwości, $\Delta f/f_0$	$\pm 30 \cdot 10^{-6}$
Tolerancja wykonania, $\Delta f_w/f_w$	$\pm 25 \cdot 10^{-6}$
Zmiana temperaturowa częstotliwości, $\Delta f_i/f$	$\pm 5 \cdot 10^{-6}$
Stabilność częstotliwości po miesiącu pracy	$\pm 3 \cdot 10^{-6}$
Zakres temperatury pracy	283 ... 323 K (+10 ... +50°C)
Temperatura pracy, $t_0$	295±2 K (+22±2°C)
Rezystancja dynamiczna, $R_1$	1700 Ω
Indukcyjność dynamiczna, $L_1$	19±1 H
Pojemność statyczna, $C_0$	10,5 pF
Dobroć, $Q$	≥ 18 000
Odporność na wibracje:	
częstotliwość	30±5 Hz
przyspieszenie	2±0,5 g
czas	30 min
Masa	ok. 4 g

## ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Rezonatory odpowiadają warunkom technicznym L-18/WT-281-022 „Rezonatory kwarcowe — wymagania i badania”.

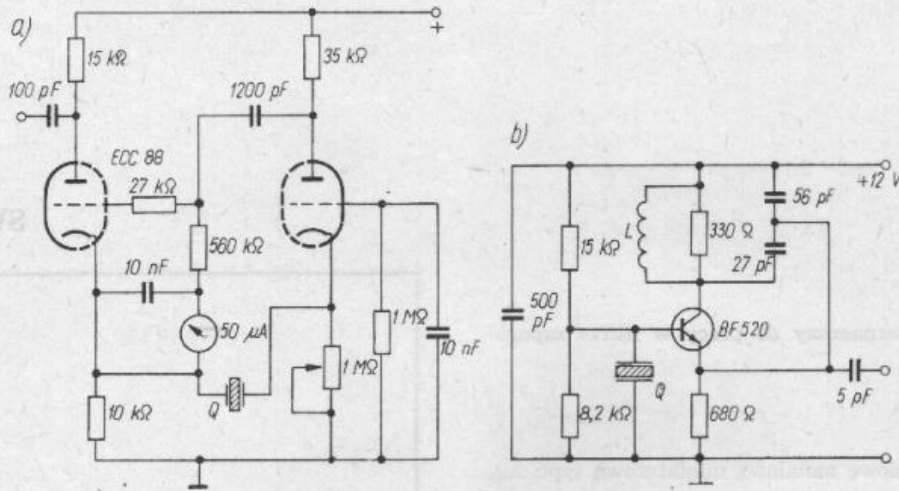
Rezonator jest mierzony w układach generacyjnych przedstawionych na rysunku 2.



Rys. 1. Rezonator w obudowie typu AA.

UNIVERSAL  
DINO

UNIVERSAL  
DINO  
ul. Rydygłowska 10  
01-116 Warszawa  
Tel.: 022 629 11 11



Rys. 2. Standardowe układy generacyjne (a — lampowy, b — tranzystorowy) zalecane do badania i eksploatacji rezonatorów kwarcowych o cięciach X+5° i SL, pracujących w zakresie 50 ... 1000 kHz przy rezonansie szeregowym.

Producent i dystrybutor



ZAKŁAD PODZESPOŁÓW RADIOWYCH  
 UNITRA OMIG  
 ul. Stępińska 22/30  
 00-739 Warszawa  
 Telefon: 410031. Teleks: 813527 omig

# REZONATORY KWARCOWE TYPÓW RF54-1 i RF54-3

Rodzaj cięcia X+5°  
Częstotliwość 54 kHz

SWW 1158-311

3-74/2

## ZASTOSOWANIE

Rezonatory są przeznaczone do pracy w filtrze kwarcowym typu FPK-54.

## BUDOWA

Rezonator ma obudowę szklaną typu oktal. Płytki kwarcowe pracuje w próżni.

## DANE TECHNICZNE

Częstotliwość znamionowa w temperaturze 298 K (+25°C),  $f_0$   
±1 Hz  
53 978 Hz

Tolerancja wykonania,  $\Delta f_w$

Zmiana temperaturowa często-

ściwości,  $\Delta f_t$

1,7... 2,2 Hz

283... 323 K

Rezystancja dynamiczna w tem-

peraturze 298 K (+25°C),  $R_1$

≤ 300 Ω

Indukcyjność dynamiczna,  $L_1$ :

dla typu RF54-1

39,45 H ± 5%

dla typu RF54-3

34,75 H ± 5%

Odporność na wibracje:

częstotliwość

30 ± 5 Hz

przyspieszenie

2 ± 0,5 g

czas

45 min

Masa

ok. 7 g

## RÓWNOWAŻNE ODPOWIEDNIKI

Rezonatory są mierzone w układzie generacyjnym przedstawionym na rysunku 2.

Rezonatory odpowiadają warunkom technicznym L-18/WL-281-023 "Rezonatory kwarcowe — wymagania i badania" oraz warunkom szczegółowym L-18/WL-4641-614-5-6.

Rezonatory są mierzone w układzie generacyjnym przedstawionym na rysunku 2.

Rezonatory są mierzone w układzie generacyjnym przedstawionym na rysunku 2.

Rezonatory są mierzone w układzie generacyjnym przedstawionym na rysunku 2.

Rezonatory są mierzone w układzie generacyjnym przedstawionym na rysunku 2.

Rezonatory są mierzone w układzie generacyjnym przedstawionym na rysunku 2.

Rezonatory są mierzone w układzie generacyjnym przedstawionym na rysunku 2.

Rezonatory są mierzone w układzie generacyjnym przedstawionym na rysunku 2.

Rezonatory są mierzone w układzie generacyjnym przedstawionym na rysunku 2.

Rezonatory są mierzone w układzie generacyjnym przedstawionym na rysunku 2.

Rezonatory są mierzone w układzie generacyjnym przedstawionym na rysunku 2.

Rezonatory są mierzone w układzie generacyjnym przedstawionym na rysunku 2.

Rezonatory są mierzone w układzie generacyjnym przedstawionym na rysunku 2.

Rezonatory są mierzone w układzie generacyjnym przedstawionym na rysunku 2.

Rezonatory są mierzone w układzie generacyjnym przedstawionym na rysunku 2.

Rezonatory są mierzone w układzie generacyjnym przedstawionym na rysunku 2.

Rezonatory są mierzone w układzie generacyjnym przedstawionym na rysunku 2.

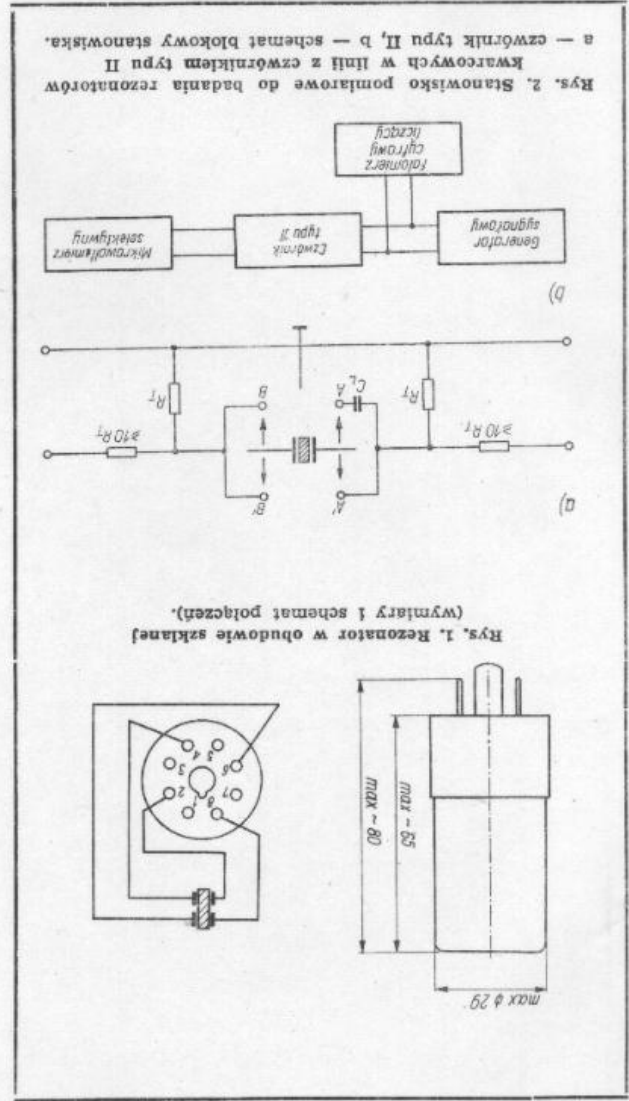
Rezonatory są mierzone w układzie generacyjnym przedstawionym na rysunku 2.

Rezonatory są mierzone w układzie generacyjnym przedstawionym na rysunku 2.

Rezonatory są mierzone w układzie generacyjnym przedstawionym na rysunku 2.

Rezonatory są mierzone w układzie generacyjnym przedstawionym na rysunku 2.

Rezonatory są mierzone w układzie generacyjnym przedstawionym na rysunku 2.



Rys. 2. Stanowisko pomiarowe do badania rezonatorów kwarcowych w linii z czwórnikiem typu II

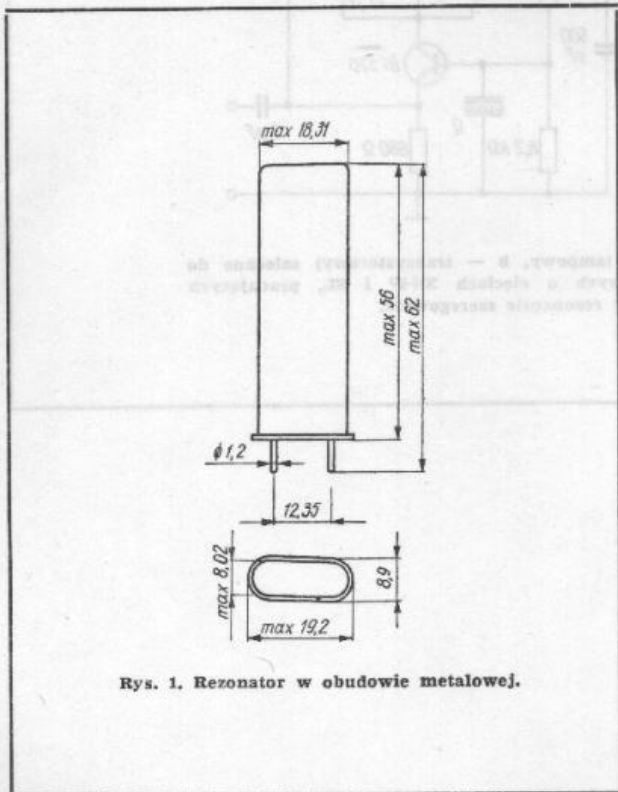
a — czwórnik typu II, b — schemat blokowy stanowiska.

Rys. 1. Rezonator w obudowie szklanej (wymiarzy i schemat połączeń).

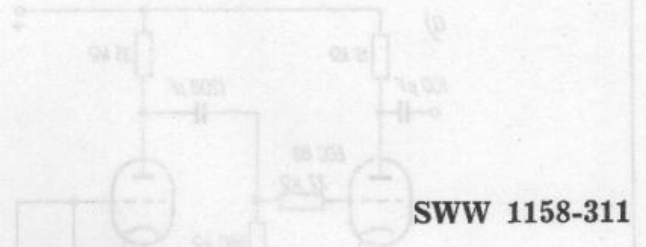
# REZONATORY KWARCOWE TYPÓW RF60-3 ... RF60-6

4-74/2

Rodzaj cięcia X + 5°  
Częstotliwość 60 kHz



Rys. 1. Rezonator w obudowie metalowej.



## ZASTOSOWANIE

Rezonatory są przeznaczone do pracy w filtrach kwarcowych typów FFP-60, FZ-60-I i FZ-60-II.

## BUDOWA

Rezonator ma obudowę metalową.

## DANE TECHNICZNE

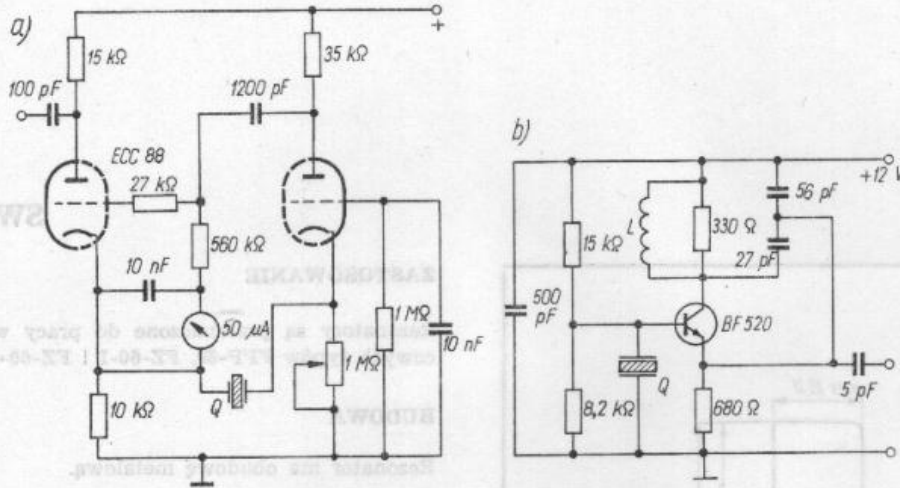
Typ	Częstotliwość znamionowa $f_0$ kHz	Tolerancja wykonania $\Delta f_w$ Hz	Rezystancja dynamiczna $R_1$	Indukcyjność dynamiczna $L_1$ H	Pojemność statyczna $C_0$ pF
RF60-3	59,995	-1	500	$27,3 \pm 0,5$	31
RF60-4	59,990	-1,5	400	$24 \pm 0,5$	35
RF60-5	59,995	-1	500	$29,6 \pm 0,6$	29
RF60-6	59,986	-0,5 ... -1,5	400	$8 \pm 0,4$	32

Zmiana temperaturowa częstotliwości, $\Delta f/f$	$\pm 10^{-6}$
Zakres temperatury pracy	283 ... 313 K (+10 ... +40°C)
Temperatura pracy, $t_0$	$293 \pm 2$ K (+20 ± 2°C)
Dobroć, Q	$\geq 20\ 000$
Poziom wysterowania, $P_z$	10 mW
Odporność na wibracje: częstotliwość przyspieszenie	5 ... 80 Hz 10 g
Masa	ok. 9,6 g

## ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Rezonatory odpowiadają warunkom technicznym L-18/WT-281-022 „Rezonatory kwarcowe — wymagania i badania”.

Rezonatory są mierzone w układzie generacyjnym przedstawionym na rysunku 2.



Rys. 2. Standardowe układy generacyjne (a — lampowy, b — tranzystorowy) zalecane do badania i eksploatacji rezonatorów kwarcowych o cięciach X+5° i SL, pracujących w zakresie 50 ... 1000 kHz przy rezonansie szeregowym.

Typ	Prędkość drgania [Hz]	Współczynnik Q	Współczynnik tłumienia	Współczynnik przesunięcia fazy	Współczynnik nieharmonicznych
RPE0-3	50 000	100	1	0	0,1
RPE0-4	50 000	100	1,5	0	0,1
RPE0-5	50 000	100	1	0	0,1
RPE0-6	50 000	100	1,5	0	0,1

Producent i dystrybutor



ZAKŁAD PODZESPOŁÓW RADIOWYCH

UNITRA OMIG

ul. Stepińska 22/30

00-739 Warszawa

Telefon: 410031. Telex: 813527 omig

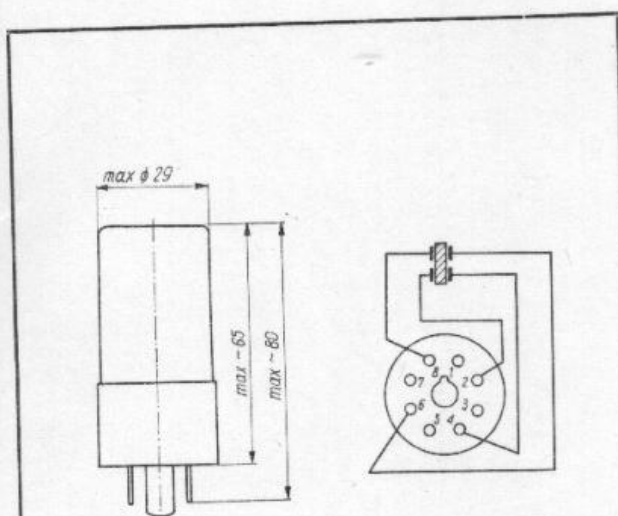
Temperatura pracy: 10°C  
 Zakres temperatury pracy: (+10...+40°C)  
 Zakres temperatury pracy: 10...15°C  
 Zakres temperatury pracy: 10...15°C  
 Zakres temperatury pracy: 10...15°C



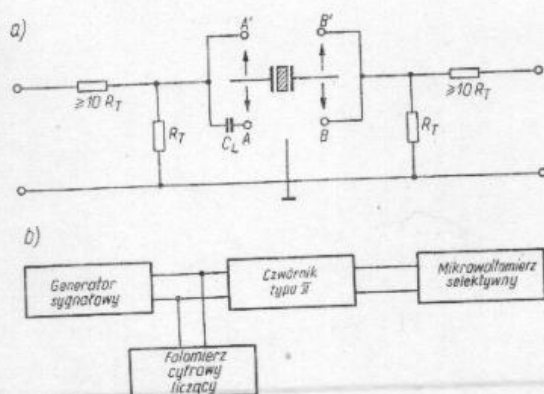
# REZONATORY KWARCOWE TYPÓW RF60-32 ... RF60-52

Rodzaj cięcia X+5°  
Częstotliwość 60 kHz

SWW 1158-311



Rys. 1. Rezonator w obudowie szklanej  
(wymary i schemat połączeń).



Rys. 2. Stanowisko pomiarowe do badania rezonatorów kwarcowych w linii z czwórnikiem typu II  
a — czwórnik typu II, b — schemat blokowy stanowiska.

## ZASTOSOWANIE

Rezonatory są przeznaczone do pracy w filtrach zaporowych typów FZ60 1A, FZ60 1B i FZ60.

## BUDOWA

Rezonator ma obudowę szklaną typu oktal. Płytką kwarcowa pracuje w próżni.

## DANE TECHNICZNE

Typ	Pojemność statyczna $C_0$ pF	Indukcyjność dynamiczna $L_1$ H
RF60-32	38	24,5
RF60-42	38	27,8
RF60-52	34	27,8

Częstotliwość znamionowa, $f_0$	59,982 kHz
Tolerancja częstotliwości w temperaturze 283 ... 323 K (+10 ... 50°C), $\Delta f$	$\pm 4,5$ Hz ( $\pm 75 \cdot 10^{-9}$ )
Zakres temperatury pracy	283 ... 323 K (+10 ... +50°C)
Temperatura pracy, $t_0$	293 K (+25°C)
Tolerancja indukcyjności dynamicznej, $L_1$	$\pm 4\%$
Rezystancja dynamiczna, $R_1$	$\leq 400 \Omega$
Odporność na wibracje: częstotliwość przyspieszenie czas	30 $\pm$ 5 Hz 2 $\pm$ 0,5 g 45 min
Masa	ok. 7 g

## ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Rezonatory odpowiadają warunkom technicznym L-18/WT-281-022 „Rezonatory kwarcowe — wymagania i badania” oraz warunkom szczegółowym L-18/WT-4641-614-7-8-9.

Rezonatory są mierzone w układzie generacyjnym przedstawionym na rysunku 2.

## RÓWNOWAŻNE ODPOWIEDNIKI

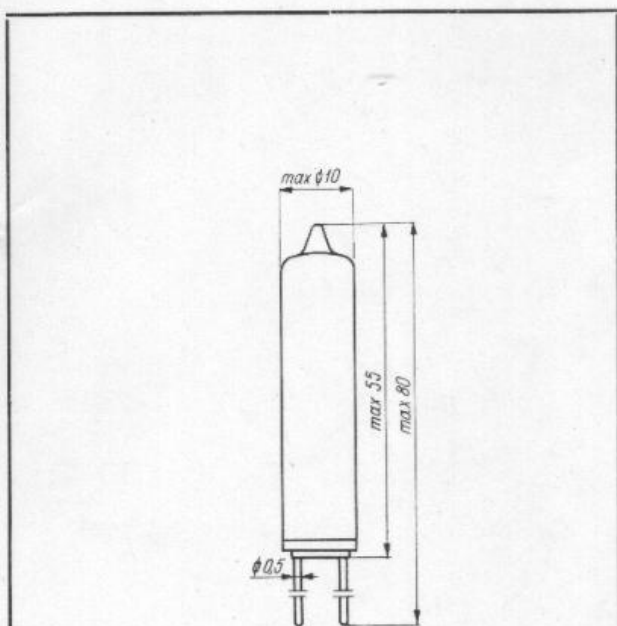
RF6032, RF6042, RF6052 dawne oznaczenie PY 03-06 i PY 03-07 lub RF 60 z podaną częstotliwością 59,980 kHz lub 60,000 kHz

# REZONATORY KWARCOWE TYPÓW RF84,08-1 ... RF84,14-3

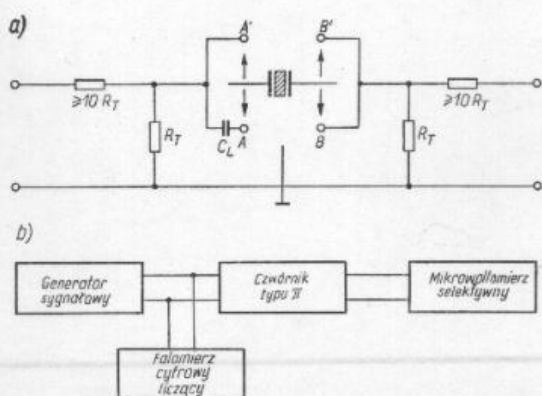
6-74/2

Rodzaj cięcia X+5°  
Częstotliwość 84 kHz

SWW 1158-311



Rys. 1. Rezonator w obudowie szklanej



Rys. 2. Stanowisko pomiarowe do badania rezonatorów kwarcowych w linii z czwórnikiem typu II  
a — czwórnik typu II, b — schemat blokowy stanowiska.

## ZASTOSOWANIE

Rezonatory typów RF84,08-1 ... RF84,08-3 są przeznaczone do pracy w filtrach kwarcowych typów FPK84,08 i FZ84,08.

Rezonatory typów RF84,14-1 ... RF84,14-3 są przeznaczone do pracy w filtrach kwarcowych typów FPK84,14 i FZ84,14.

## BUDOWA

Rezonator ma obudowę szklaną subminiaturową. Płytką kwarcową pracuje w próżni.

## DANE TECHNICZNE

Typ	Częstotliwość znamionowa $f_0$ kHz	Pojemność statyczna $C_0$ pF	Indukcyjność dynamiczna $L_1$ $\mu$ H
RF84,08-1	84,053	15	37,2
RF84,08-2	84,062	17	30
RF84,08-3	84,085	12	52,2
RF84,14-1	84,113	15	37,2
RF84,14-2	84,145	17	30
RF84,14-3	84,145	12	52,2

Tolerancja częstotliwości,  $\Delta f$   $\pm 5$  Hz ( $\pm 60 \cdot 10^{-6}$ )  
Zakres temperatury pracy 283 ... 323 K  
(+10 ... +50°C)

Temperatura pracy znamionowa,  $t_0$  298 K (+25°C)

Tolerancja indukcyjności dynamicznej,  $L_1$  4%

Rezystancja dynamiczna,  $R_1$   $\leq 500 \Omega$

Odporność na wibracje:  
częstotliwość 30  $\pm 5$  Hz  
przyspieszenie 2  $\pm 0,5 g$   
czas 45 min  
Masa ok. 16 g

## ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Rezonatory odpowiadają warunkom technicznym L-18/WT-281-022 „Rezonatory kwarcowe — wymagania i badania” oraz warunkom szczegółowym L-18/WT-4641-614-1-2-3.

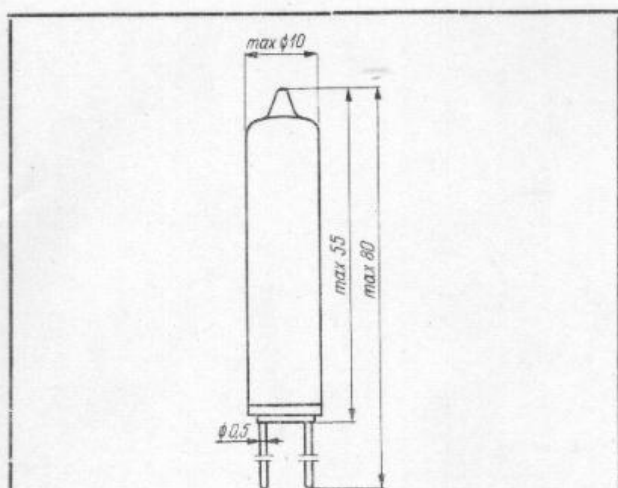
Rezonatory są mierzone w układzie generacyjnym przedstawionym na rysunku 2.

# REZONATORY KWARCOWE TYPÓW RF104,08-2 i RF104,14-2

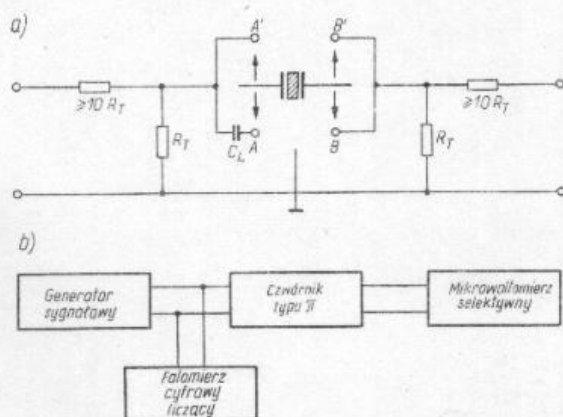
7-74/2

Rodzaj cięcia X+5°  
Częstotliwość 104 kHz

SWW 1158-311



Rys. 1. Rezonator w obudowie szklanej.



Rys. 2. Stanowisko pomiarowe do badania rezonatorów kwarcowych w linii z czwórnikiem typu II  
a - czwórnik typu II, b - schemat blokowy stanowiska.

## ZASTOSOWANIE

Rezonatory są przeznaczone do pracy w filtrach typów FZ-104,08 i FZ-104,14.

## BUDOWA

Rezonator ma obudowę szklaną subminiaturową. Płytką kwarcową pracuje w próżni.

## DANE TECHNICZNE

Typ	Częstotliwość znamionowa $f_0$ kHz	Pojemność statyczna $C_0$ pF	Rezystancja dynamiczna $R_1$ $\Omega$
RF104,08-2	104,053	11,2	$\leq 450$
RF104,14-2	104,113	11,2	$\leq 500$

Tolerancja częstotliwości, $\Delta f_0$	$\pm 5,7$ Hz ( $\pm 55 \cdot 10^{-6}$ )
Zakres temperatury pracy	283 ... 323 K (+10 ... +50°C)
Temperatura pracy, $t_0$	298 K (+25°C)
Indukcyjność dynamiczna, $L_1$	30 H $\pm 4\%$
Odporność na wibracje:	
częstotliwość	30 $\pm 5$ Hz
przyspieszenie	2 $\pm 0,5$ g
czas	45 min
Masa	ok. 16 g

## ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Rezonatory odpowiadają warunkom technicznym L-18/WT-281-022 „Rezonatory kwarcowe — wymagania i badania” oraz warunkom szczegółowym L-18/WT-4641-614. Rezonatory są mierzone w układzie generacyjnym przedstawionym na rysunku 2.

Producent i dystrybutor



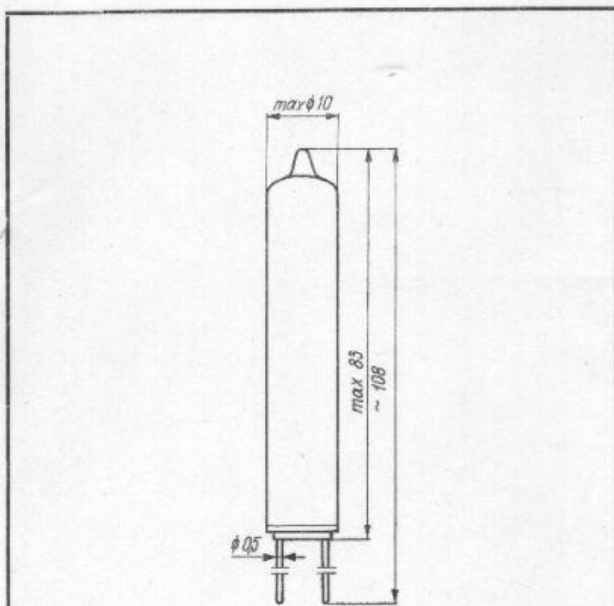
ZAKŁAD PODZESPOŁÓW RADIOWYCH  
UNITRA OMIG  
ul. Stepieńska 22/30  
00-739 Warszawa  
Telefon: 410031. Teleks: 813527 omig

# REZONATORY KWARCOWE TYPÓW RF128-1 ... RF130-7

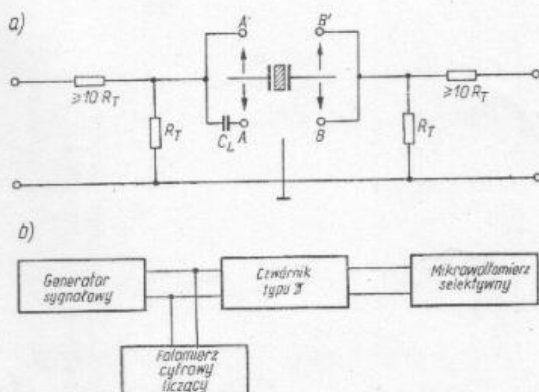
8-74/2

Rodzaj cięcia  $X+5^\circ$   
Częstotliwość 128 i 130 kHz

SWW 1158-311



Rys. 1. Rezonator w obudowie szklanej.



Rys. 2. Stanowisko pomiarowe do badania rezonatorów kwarcowych w lnił z czwórnikiem typu II  
a — czwórnik typu II, b — schemat blokowy stanowiska.

## ZASTOSOWANIE

Rezonatory są przeznaczone do pracy w filtrach kwarcowych typu FPP128-A1-15.

## BUDOWA

Rezonator ma obudowę szklaną subminiaturową. Płytką kwarcową pracuje w próżni.

## DANE TECHNICZNE

Typ	Częstotliwość znamionowa $f_0$ kHz	Pojemność statyczna $C_0$ pF	Indukcyjność dynamiczna $L_1$ H	Zastosowanie w filtrze typu
RF128-1	127,921	6,0	39,0	FPP128-A1-15
RF128-3	128,018	6,5	35,0	
RF128-5	127,921	6,5	35,5	
RF128-7	128,018	6,0	38,0	
RF130-1	130,321	6,0	38,0	FPP130,5-A1-18
RF130-3	130,537	6,5	35,0	
RF130-5	130,321	6,0	36,0	
RF130-7	130,537	6,5	37,5	

Tolerancja wykonania,  $\Delta f_w/f_w$  0 ...  $+55 \cdot 10^{-6}$   
Zmiana temperaturowa częstotliwości,  $\Delta f_t/f$   $\pm 75 \cdot 10^{-6}$   
Zakres temperatury pracy 263 ... 333 K  
(-10 ...  $+60^\circ\text{C}$ )  
Rezystancja dynamiczna,  $R_1$   $\leq 1000 \Omega$   
Odporność na wibracje:  
częstotliwość 30  $\pm 5$  Hz  
przyspieszenie 2  $\pm 0,5$  g  
czas 45 min  
Masa ok. 3,2 g

## ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Rezonatory odpowiadają warunkom technicznym L-18/WT-281-022 „Rezonatory kwarcowe — wymagania i badania” oraz warunkom szczegółowym L-18/RG-4641-619 (typy RF128 ...) i L-18/RG-4641-620 (typy RF130 ...).  
Rezonatory są mierzone w układzie generacyjnym przedstawionym na rysunku 2.

ARTUR  
GIMO  
KARŁAD PODKOPCÓW BARBÓWYCH  
GIMO ARTUR  
02122 4261911111 11  
02122 4261911111 11  
02122 4261911111 11

**3**

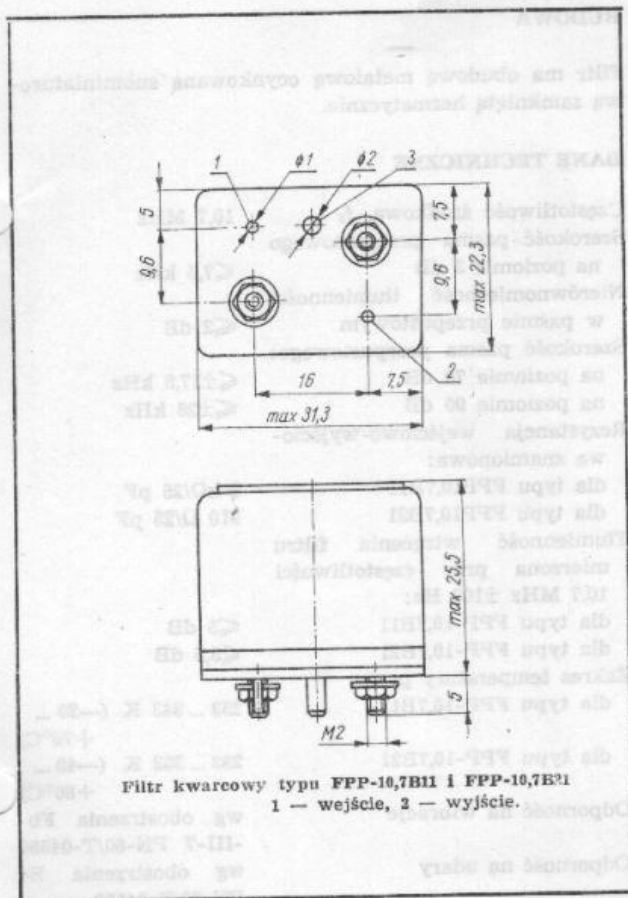
FILTRY KWARCOWE

**FILTRY KWARCOWE  
PASMOWOPRZEPUSTOWE  
TYPÓW FPP-10,7A11 i FPP-10,7A21**

1-74/3

Częstotliwość 10,7 MHz

SWW 1158-311



**ZASTOSOWANIE**

Filtry są przeznaczone do pracy w odbiornikach komunikacyjnych z modulacją częstotliwości o odstępnie kanałów 50 kHz.

**BUDOWA**

Filtr ma obudowę metalową ocynkowaną subminiaturową zamkniętą hermetycznie.

**DANE TECHNICZNE**

Częstotliwość środkowa, $f_s$	10,7 MHz
Szerokość pasma przepustowego na poziomie 3 dB	$\leq \pm 15$ kHz
Nierównomierność tłumienności w pasmie przepustowym	2 dB
Szerokość pasma przepustowego: na poziomie 70 dB	$\leq \pm 35$ kHz
na poziomie 90 dB	$\leq \pm 50$ kHz
Rezystancja wejściowo-wyjściowa znamionowa	2 k $\Omega$ /25 pF
Tłumienność wtrącenia filtra mierzona przy częstotliwości 10,7 MHz $\pm$ 100 Hz:	
dla typu FPP-10,7A11	$\leq 5$ dB
dla typu FPP-10,7A21	$\leq 3,5$ dB
Zakres temperatury pracy dla FPP-10,7A11	253 ... 343 K (-20 ... +70°C)
dla FPP-10,7A21	233 ... 253 K (-40 ... +80°C)
Odporność na wibracje	wg obostrzenia Fb-III-7 PN-60/T-04550
Odporność na udary	wg obostrzenia E4 PN-60/T-04550
Masa	ok. 45 g

**ZGODNOŚĆ Z NORMAMI**

Filtry odpowiadają warunkom technicznym L-18/WT-1-280-021 „Ogólne warunki techniczne na filtry kwarcowe”.

Producent i dystrybutor



**ZAKŁAD PODZESPOŁÓW RADIOWYCH  
UNITRA OMIG**  
ul. Stepińska 22/30  
00-739 Warszawa  
Telefon: 410031. Teleks: 813527 omig



ZAKŁAD PODZESPOŁÓW RADIOWYCH  
UNITRA OMIG  
ul. Stepińska 22/30  
00-739 Warszawa  
Telefon: 410031. Teleks: 813527 omig

**FILTRY KWARCOWE  
PASMOWOPRZEPUSTOWE  
TYPÓW FPP-10,7B11 i FPP-10,7B21**

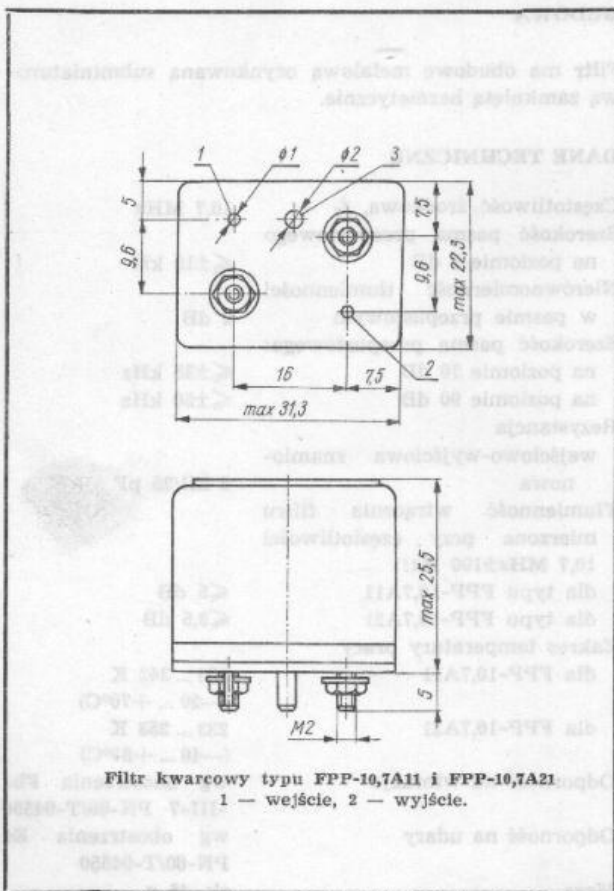
FILTRY KWARCOWE 2-74/3  
PASMOWOPRZEPUSTOWE  
TYPÓW FPP-10,7A11 i FPP-10,7A21

Częstotliwość 10,7 MHz

Częstotliwość 10,7 MHz

SWW 1158-312

SWW 1158-312



**BUDOWA**

Filtr ma obudowę metalową ocynkowaną subminiaturową zamkniętą hermetycznie.

**DANE TECHNICZNE**

Częstotliwość środkowa, $f_s$	10,7 MHz
Szerokość pasma przepustowego na poziomie 3 dB	$\leq 7,5$ kHz
Nierównomierność tłumienności w pasmie przepustowym	$\leq 2$ dB
Szerokość pasma przepustowego: na poziomie 70 dB	$\leq \pm 17,5$ kHz
na poziomie 90 dB	$\leq \pm 25$ kHz
Rezystancja wejściowo-wyjściowa znamionowa:	
dla typu FPP10,7B11	2 k $\Omega$ /25 pF
dla typu FPP10,7B21	910 $\Omega$ /25 pF
Tłumienność wtrącenia filtra mierzona przy częstotliwości 10,7 MHz $\pm 100$ Hz:	
dla typu FPP-10,7B11	$\leq 5$ dB
dla typu FPP-10,7B21	$\leq 3,5$ dB
Zakres temperatury pracy dla typu FPP-10,7B11	253 ... 343 K (-20 ... +70°C)
dla typu FPP-10,7B21	233 ... 353 K (-40 ... +80°C)
Odporność na wibracje	wg obostrzenia Fb-III-7 PN-60/T-04550
Odporność na udary	wg obostrzenia E4 PN-60/T-04550
Masa	ok. 45 g

**ZASTOSOWANIE**

Filtry są przeznaczone do pracy w odbiornikach komunikacyjnych z modulacją częstotliwości o odstępach kanałów 25 kHz.

**ZGODNOŚĆ Z NORMAMI**

Filtry odpowiadają warunkom technicznym L-18/WT-1-280-021 „Ogólne warunki techniczne na filtry kwarcowe”.

Producent i dystrybutor



**ZAKŁAD PODZESPOŁÓW RADIOWYCH  
UNITRA OMIG  
ul. Stępińska 22/30  
00-739 Warszawa  
Telefon: 410031, Teleks: 813527 omig**



**ZAKŁAD PODZESPOŁÓW RADIOWYCH  
UNITRA OMIG  
ul. Stępińska 22/30  
00-739 Warszawa  
Telefon: 410031, Teleks: 813527 omig**

**FILTR KWARCOWY  
PASMOWOPRZEPUSTOWY  
TYPU FPP-10,7C2-2R**

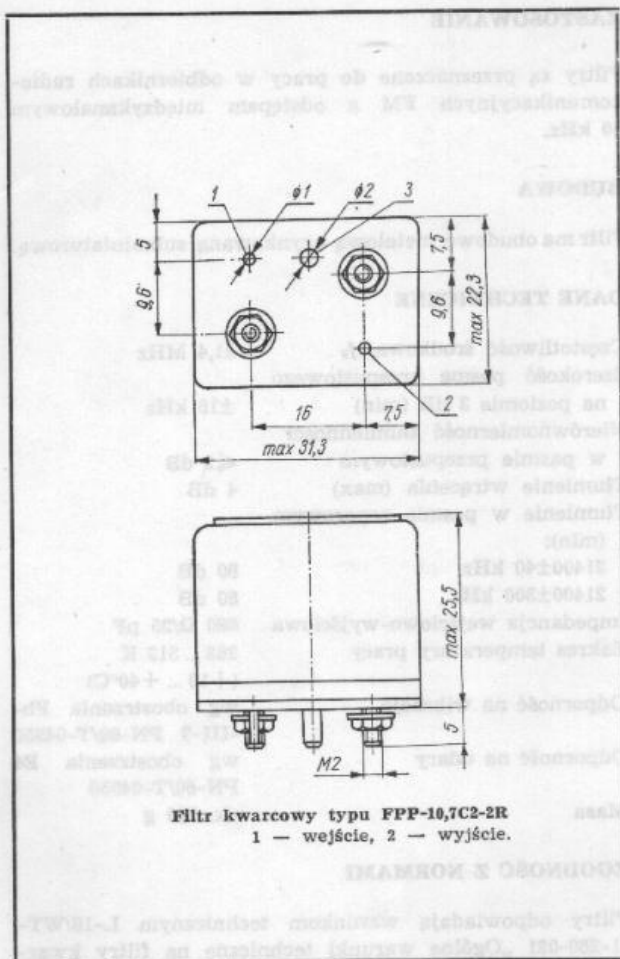
3-74/3  
PASMOWOPRZEPUSTOWY  
TYPU FPP-10,7C2-2R

Częstotliwość 10,7 MHz

Częstotliwość 10,7 MHz

SWW 1158-312

SWW 1158-312



**ZASTOSOWANIE**

Filtr jest przeznaczony do pracy w odbiornikach z modulacją częstotliwości o odstępach kanałów 12,5 kHz.

**BUDOWA**

Filtr ma obudowę metalową ocynkowaną subminiaturową.

**DANE TECHNICZNE**

Częstotliwość środkowa, $f_s$	10,7 MHz
Szerokość pasma przepustowego na poziomie 3 dB	$\leq \pm 3,75$ kHz
Nierównomierność tłumienności w pasmie przepustowym	$\leq 2$ dB
Szerokość pasma przepustowego na poziomie 90 dB	$\leq \pm 12,5$ kHz
Rezystancja wejściowo-wyjściowa znamionowa	485 $\Omega$ /27 pF
Tłumienność wtrącenia filtra mierzona przy częstotliwości 10,7 MHz $\pm 100$ Hz	$\leq 3$ dB
Zakres temperatury pracy	233 ... 353 K (-40 ... +80°C)
Oporność na wibracje	wg obostrzenia E4 PN-60/T-04550
Masa	ok. 45 g

**ZGODNOŚĆ Z NORMAMI**

Filtry odpowiadają warunkom technicznym L-18/WT-1-280-021 „Ogólne warunki techniczne na filtry kwarcowe” i L-18/WT-4391-072-1 „Szczegółowe warunki techniczne na filtry kwarcowe FPP-10,7C2-2R.”

Producent i dystrybutor



ZAKŁAD PODZESPOŁÓW RADIOWYCH  
UNITRA OMIG  
ul. Stępińska 22/30  
00-739 Warszawa  
Telefon: 410031. Teleks: 813527 omig



ZAKŁAD PODZESPOŁÓW RADIOWYCH  
UNITRA OMIG  
ul. Stępińska 22/30  
00-739 Warszawa  
Telefon: 410031. Teleks: 813527 omig



**FILTRY KWARCOWE  
PASMOWOPRZEPUSTOWE  
TYPU FPP-21,4A1-2R**

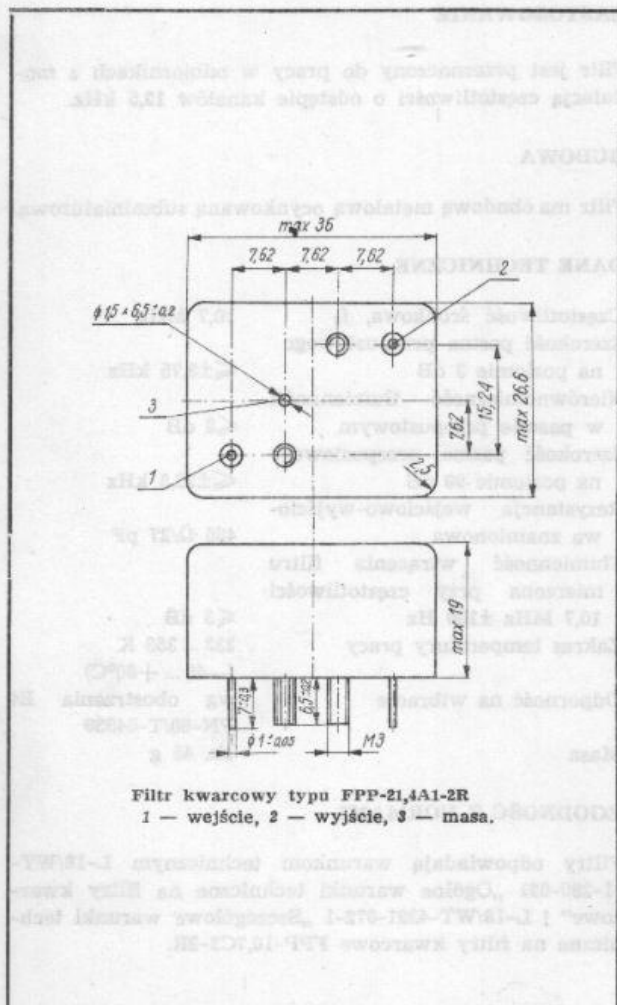
4-74/3  
PASMOWOPRZEPUSTOWY  
TYPU FPP-10,7CS-2R

Częstotliwość 21,4 MHz

Częstotliwość 10,7 MHz

SWW 1158-312

SWW 1158-312



**ZASTOSOWANIE**

Filtry są przeznaczone do pracy w odbiornikach radio-komunikacyjnych FM z odstępem międzykanałowym 50 kHz.

**BUDOWA**

Filtr ma obudowę metalową ocynkowaną subminiaturową.

**DANE TECHNICZNE**

Częstotliwość środkowa, $f_s$	21,4 MHz
Szerokość pasma przepustowego na poziomie 3 dB (min)	$\pm 15$ kHz
Nierównomierność tłumienności w pasmie przepustowym	$\leq 2$ dB
Tłumienie wtrącenia (max)	4 dB
Tłumienie w pasmie zaporowym (min):	
21400 $\pm$ 40 kHz	80 dB
21400 $\pm$ 300 kHz	80 dB
Impedancja wejściowo-wyjściowa	680 $\Omega$ /25 pF
Zakres temperatury pracy	283 ... 313 K (+10 ... +40°C)
Odporność na wibracje	wg obostrzenia Fb-III-7 PN-60/T-04550
Odporność na udary	wg obostrzenia E4 PN-60/T-04550
Masa	ok. 250 g

**ZGODNOŚĆ Z NORMAMI**

Filtry odpowiadają warunkom technicznym L-18/WT-1-280-021 „Ogólne warunki techniczne na filtry kwarcowe” i L-18/WT-4391-072 „Szczegółowe warunki na filtry kwarcowe FPP-21,4A1-2R”.

Producent i dystrybutor

**UNITRA  
OMIG**

ZAKŁAD PODZESPOŁÓW RADIOWYCH  
UNITRA OMIG

ul. Stępińska 22/30  
00-739 Warszawa

Telefon: 410031, Teleks: 813527 omig

**UNITRA  
OMIG**

ZAKŁAD PODZESPOŁÓW RADIOWYCH  
UNITRA OMIG

ul. Stępińska 22/30  
00-739 Warszawa

Telefon: 410031, Teleks: 813527 omig

**FILTR KWARCOWY  
DOLNOPRZEPUSTOWY  
TYPU FDW-9A1-3R**

5-74/3  
PASMOWOPRZEPUSTOWE  
TYPÓW FPP-54-1 I FPP-60-1

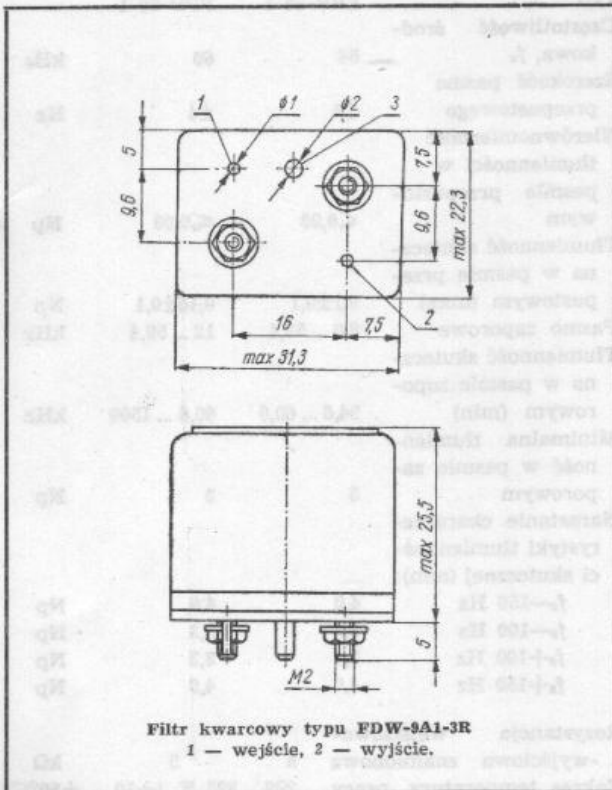
Częstotliwość 9 MHz

Częstotliwość 54 i 60 kHz

SWW 1158-312

SWW 1158-312

SWW 1158-312



**ZASTOSOWANIE**

Filtr jest przeznaczony do przepuszczania dolnej wstęgi przy częstotliwości nośnej 9 MHz w urządzeniach radiokomunikacyjnych przy jednowstęgowym systemie łączności.

**BUDOWA**

Filtr ma obudowę metalową ocynkowaną subminiaturową.

**DANE TECHNICZNE**

Częstotliwość środkowa, $f_s$	9 MHz
Szerokość pasma przepustowego na poziomie 3 dB (min)	9000—2,7 ... 9000— —0,5 kHz
Nierównomierność tłumienności w pasmie przepustowym	≤2 dB
Tłumienie w pasmie zaporowym (min):	
9000-4,5 kHz	46 dB
9000-3,0 kHz	6 dB
9000-0,35 kHz	4,5 dB
9000 kHz	20 dB
9000±0,2 kHz	30 dB
9000±0,55 kHz	46 dB
Impedancja wejściowa	270 Ω/27 pF
Impedancja wyjściowa	100 Ω/27 pF
Zakres temperatury pracy	283 ... 313 K (+ 10 ... +40°C)
Odporność na wibracje	wg obostrzenia Fb- -III-7 PN-60/T-04550
Odporność na udary	wg obostrzenia E5 PN-60/T-04550
Masa	ok. 45 g

**ZGODNOŚĆ Z NORMAMI**

Filtr odpowiada warunkom technicznym L-18/WT-1-280-021 „Ogólne warunki techniczne na filtry kwarcowe FDW-9A1-3R”.

Producent i dystrybutor



**ZAKŁAD PODZESPOŁÓW RADIOWYCH  
UNITRA OMIG**  
ul. Stępińska 22/30  
00-739 Warszawa  
Telefon: 410031. Teleks: 813527 omig



ZAKŁAD PODZESPOŁÓW RADIOWYCH  
UNITRA OMIG  
ul. Stępińska 22/30  
00-739 Warszawa  
Telefon: 410031. Teleks: 813527 omig

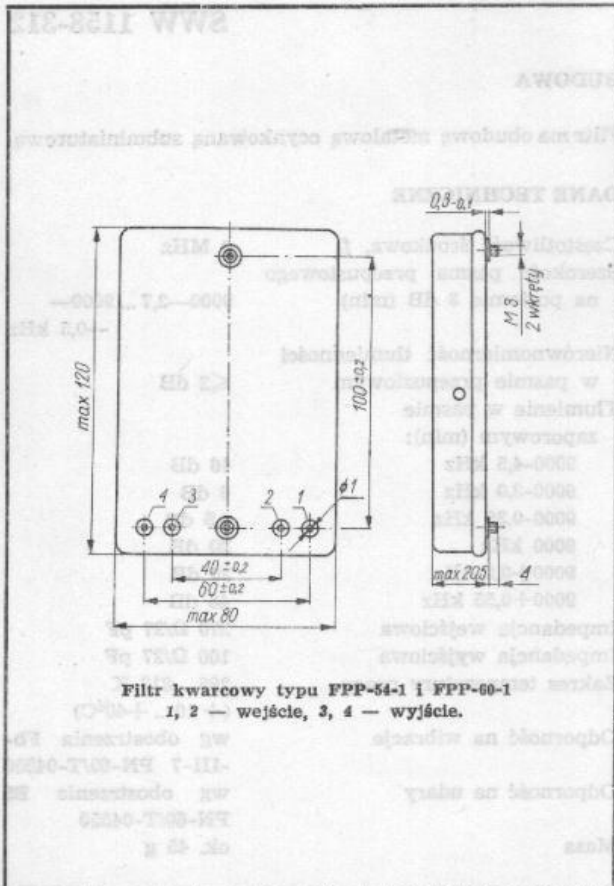
**FILTRY KWARCOWE  
PASMOWOPRZEPUSTOWE  
TYPÓW FPP-54-1 i FPP-60-1**

6-74/3  
DOLNOPRZEPUSTOWY  
TYPU FPP-54-1

Częstotliwość 54 i 60 kHz

Częstotliwość 3 MHz

SWW 1158-312



**DANE TECHNICZNE**

Typ	FPP-54-1	FPP-60-1	
Częstotliwość środkowa, $f_s$	54	60	kHz
Szerokość pasma przepustowego	$\pm 4$	$\pm 4$	Hz
Nierównomierność tłumienności w pasmie przepustowym	$\leq 0,03$	$\leq 0,03$	Np
Tłumienność skuteczna w pasmie przepustowym (max)	$0,1 \pm 0,1$	$0,15 \pm 0,1$	Np
Pasma zaporowe	6,0 ... 53,4	12 ... 59,4	kHz
Tłumienność skuteczna w pasmie zaporowym (min)	54,6 ... 60,0	60,6 ... 1500	kHz
Minimalna tłumienność w pasmie zaporowym	5	5	Np
Narastanie charakterystyki tłumienności skutecznej (min):			
$f_s - 150$ Hz	4,0	4,0	Np
$f_s - 100$ Hz	3,3	3,3	Np
$f_s + 100$ Hz	3,3	3,3	Np
$f_s + 150$ Hz	4,0	4,0	Np
Rezystancja wejściowo-wyjściowa znamionowa	5	5	k $\Omega$
Zakres temperatury pracy	282 ... 323 K (+10 ... +50°C)		
Odporność na wibracje	wg obostrzenia Fb-III-7 PN-60/T-04550		
Odporność na udary	wg obostrzenia E4 PN-60/T-04550		
Masa	ok. 450 g		

**ZASTOSOWANIE**

Filtry są przeznaczone do pracy w układach telefoni wielokrotnej.

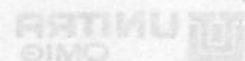
**BUDOWA**

Filtr ma obudowę metalową ocynkowaną.

Producent i dystrybutor



**ZAKŁAD PODZESPOŁÓW RADIOWYCH  
UNITRA OMIG  
ul. Stępińska 22/30  
00-739 Warszawa  
Telefon: 410031. Teleks: 813527 omig**



**ZAKŁAD PODZESPOŁÓW RADIOWYCH  
UNITRA OMIG  
ul. Stępińska 22/30  
00-739 Warszawa  
Telefon: 410031. Teleks: 813527 omig**

**FILTRY KWARCOWE  
PASMOWOPRZEPUSTOWE  
TYPÓW FPP-84,08-1 i FPP-84,14-1**

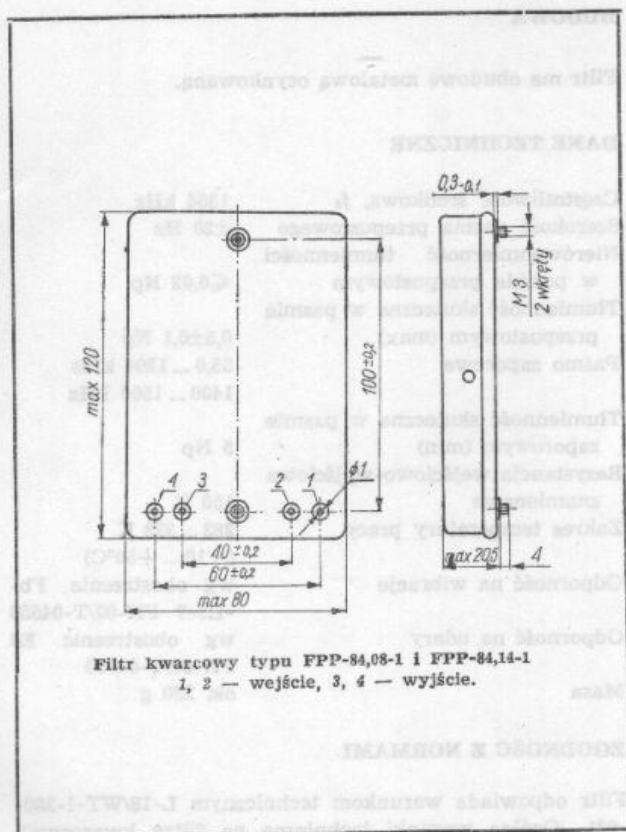
7-74/3  
PASMOWOPRZEPUSTOWY  
TYPU FPP-1384-2

Częstotliwość 84 kHz

Częstotliwość 1384 kHz

SWW 1158-312

SWW 1158-312



**DANE TECHNICZNE**

Typ	FPP-84,08-1	FPP-84,14-1	
Częstotliwość środkowa, $f_s$	84,080	84,140	kHz
Szerokość pasma przepustowego	±5	±5	Hz
Nierównomierność tłumienia w pasmie przepustowym	≤0,03	≤0,03	Np
Tłumienność skuteczna w pasmie przepustowym (max)	0,1±0,1	0,1±0,1	Np
Pasma zaporowe	60,0 ... 83,7	60,0 ... 83,7	kHz
Tłumienność skuteczna w pasmie zaporowym (min)	84,6 ... 107,0	84,6 ... 108,0	kHz
	5	5	Np
Narastanie charakterystyki tłumienności skutecznej (min):			
$f_s$ —150 Hz	5,0	5,0	Np
$f_s$ —130 Hz	4,0	4,8	Np
$f_s$ —70 Hz	3,4	3,4	Np
$f_s$ —55 Hz	6,0	6,0	Np
$f_s$ —95 Hz	7,0	7,0	Np
$f_s$ —135 Hz	6,0	6,0	Np
Impedancja obciążenia	5	5	kΩ
Zakres temperatury pracy	283 ... 323 K (+10 ... +50°C)		
Oporność na wibracje	wg obostrzenia Fb-III-7 PN-60/T-04550		
Oporność na udary	wg obostrzenia E4 PN-60/T-04550		
Masa	ok. 250	ok. 250	g

**ZASTOSOWANIE**

Filtry są przeznaczone do pracy w układzie telefonii wielokrotnej.

**BUDOWA**

Filtr ma obudowę metalową ocynkowaną.

**ZGODNOŚĆ Z NORMAMI**

Filtry odpowiadają warunkom technicznym L-18/WT-1-280-021 „Ogólne warunki techniczne na filtry kwarcowe”.

Producent i dystrybutor

**UNITRA  
OMIG**

ZAKŁAD PODZESPOŁÓW RADIOWYCH  
UNITRA OMIG

ul. Stepińska 22/30  
00-739 Warszawa

Telefon: 410031, Teleks: 813527 omig

**UNITRA  
OMIG**

ZAKŁAD PODZESPOŁÓW RADIOWYCH  
UNITRA OMIG  
ul. Stepińska 22/30  
00-739 Warszawa  
Telefon: 410031, Teleks: 813527 omig

**FILTR KWARCOWY  
PASMOWOPRZEPUSTOWY  
TYPU FPP-1364-2**

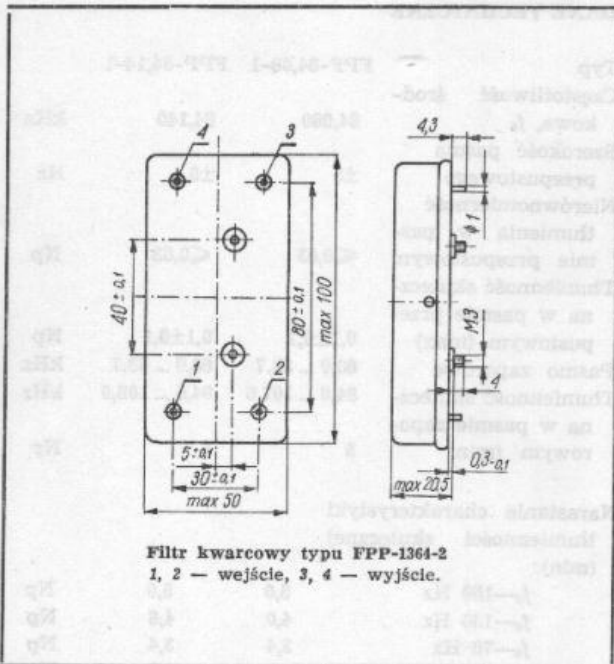
8-74/3

Częstotliwość 1364 kHz

Częstotliwość 84 kHz

SWW 1158-312

SWW 1158-312



**BUDOWA**

Filtr ma obudowę metalową ocynkowaną.

**DANE TECHNICZNE**

Częstotliwość środkowa, $f_s$	1364 kHz
Szerokość pasma przepustowego	$\pm 20$ Hz
Nierównomierność tłumienności w pasmie przepustowym	$\leq 0,02$ Np
Tłumienność skuteczna w pasmie przepustowym (max)	$0,5 \pm 0,1$ Np
Pasmo zaporowe	55,0 ... 1304 kHz 1400 ... 1500 kHz
Tłumienność skuteczna w pasmie zaporowym (min)	5 Np
Rezystancja wejściowo-wyjściowa znamionowa	150 $\Omega$
Zakres temperatury pracy	283 ... 323 K (+10 ... +50°C)
Odporność na wibracje	wg obostrzenia Fb-III-7 PN-60/T-04550
Odporność na udary	wg obostrzenia E4 PN-60/T-04550
Masa	ok. 250 g

**ZGODNOŚĆ Z NORMAMI**

Filtr odpowiada warunkom technicznym L-18/WT-1-280-021 „Ogólne warunki techniczne na filtry kwarcowe”.

**ZASTOSOWANIE**

Filtr jest przeznaczony do pracy w układach telefonii wielokrotnej.

Producent i dystrybutor



**ZAKŁAD PODZESPOŁÓW RADIOWYCH  
UNITRA OMIG**  
ul. Stępińska 22/39  
00-739 Warszawa  
Telefon: 410031. Telex: 813527 omig



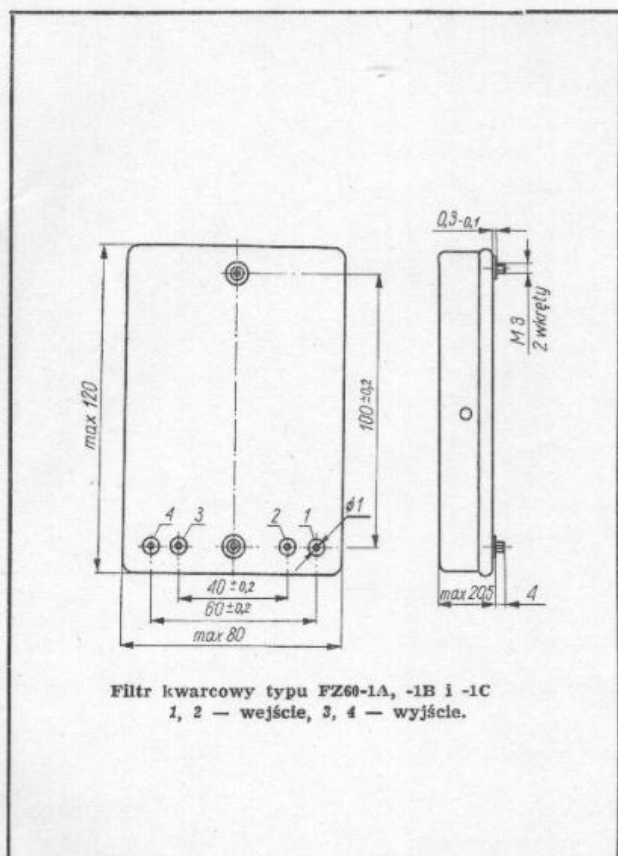
**ZAKŁAD PODZESPOŁÓW RADIOWYCH  
UNITRA OMIG**  
ul. Stępińska 22/39  
00-739 Warszawa  
Telefon: 410031. Telex: 813527 omig

# FILTRY KWARCOWE ZAPOROWE TYPÓW FZ60-1A, FZ60-1B i FZ60-1C

9-74/3

Częstotliwość 60 kHz

SWW 1158-312



Filtr kwarcowy typu FZ60-1A, -1B i -1C  
1, 2 - wejście, 3, 4 - wyjście.

## ZASTOSOWANIE

Filtry są przeznaczone do pracy w układach telefonii wielokrotnej. Są one pozbawione pasożytniczych pasm zaporowych w pasmie przepustowym.

## BUDOWA

Filtr ma obudowę metalową ocynkowaną.

## DANE TECHNICZNE

Typ	FZ60-1A	FZ60-1B	FZ60-1C	
Częstotliwość środkowa, $f_s$	60	60	60	kHz
Tłumienność skuteczna w pasmie zapo- rowym (min):				
$f_s$	2,5	2,5	3,0	Np
$f_s \pm 3$ Hz	2,5	2,5	2,6	Np
$f_s \pm 5$ Hz	—	—	2,3	Np
$f_s \pm 10$ Hz	—	—	1,0	Np
Pasma przepus- towe	60,15 ... 108	12 ... 59,85 60,15 ... 252	60,15 ... 1500	kHz
Tłumienność skuteczna w pasmie prze- pustowym (max)	0,1	0,1	0,05	Np
Nierównomier- ność tłumien- ności w pas- mie przepus- towym (max)	0,03	0,03	0,03	Np
Tłumienność echowa (min)	2,3	2,3	2,3	Np
Rezystancja wejściowo- -wyjściowa znamionowa	150	150	75	$\Omega$
Zakres tempera- tury pracy	283 ... 323 K (+10 ... +50°C)			
Odporność na wibracje	wg obostrzeń Fb-III- -7 PN-60/T-04550			
Odporność na udary	wg obostrzeń E4 PN-60/T-04550			
Masa	ok. 250	ok. 250	ok. 250	g

## ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Filtry odpowiadają warunkom technicznym L-18/WT-1-280-021 „Ogólne warunki techniczne na filtry kwarcowe”.

ARTIUM  
OMIG

KARŁAD POLSKICH  
FABRYK  
OMIG  
ul. Słowackiego 12A  
00-100 Warszawa  
Telefon: (022) 625 21 21

# FILTR KWARCOWY ZAPOROWY TYPU FZ-84,08-2

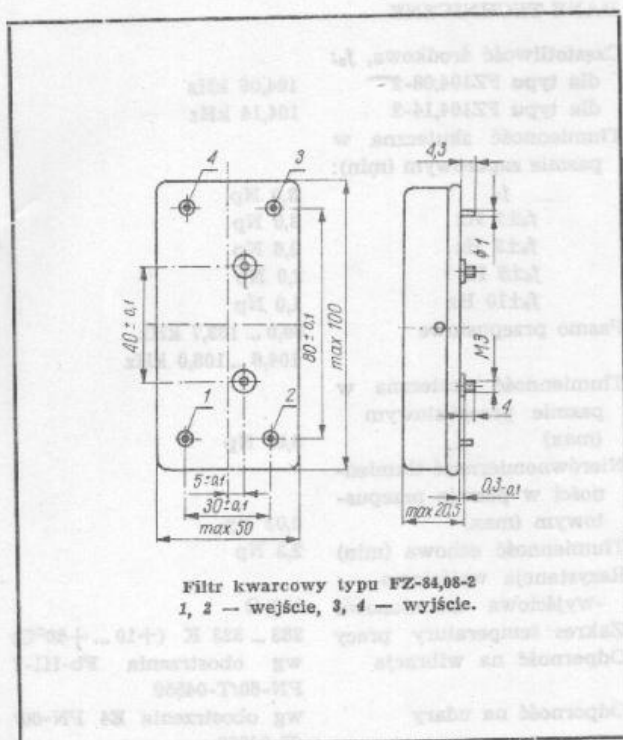
10-74/3

Częstotliwość 84 kHz

Częstotliwość 104 kHz

SZW 1158-312

SWW 1158-312



## BUDOWA

Filtr ma obudowę metalową ocynkowaną.

## DANE TECHNICZNE

Częstotliwość środkowa, $f_s$	84,080 kHz
Tłumienność skuteczna w pasmie zaporowym, (min):	
$f_s$	3,0 Np
$f_s \pm 3$ Hz	2,6 Np
$f_s \pm 5$ Hz	2,0 Np
$f_s \pm 10$ Hz	1,0 Np
Pasma przepustowe	60 ... 83,7 kHz 84,17 ... 107 kHz
Tłumienność skuteczna w pasmie przepustowym (max)	0,05 Np
Nierównomierność tłumienności w pasmie przepustowym (max)	0,03 Np
Tłumienność echa (min)	2,3 Np
Rezystancja wejściowo-wyjściowa znamionowa	150 $\Omega$
Zakres temperatury pracy	283 ... 323 K (+10 ... +50°C)
Odporność na wibracje	wg obostrzenia Fb-III-7 PN-60/T-04550
Odporność na udary	wg obostrzenia E4 PN-60/T-04550
Masa	ok. 250 g

## ZASTOSOWANIE

Filtr jest przeznaczony do pracy w układach telefonii wielokrotnej. Jest on pozbawiony pasożytniczych pasm częstotliwości w pasmie przepustowym.

## ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Filtr odpowiada warunkom technicznym L-18/WT-1-280-120 „Ogólne warunki techniczne na filtry kwarcowe”.

Producent i dystrybutor

**UNITRA**  
OMIG

ZAKŁAD PODZESPOŁÓW RADIOWYCH  
UNITRA OMIG  
ul. Stepińska 22/30  
00-739 Warszawa  
Telefon: 410031. Teleks: 813527 omig

**UNITRA**  
OMIG

ZAKŁAD PODZESPOŁÓW RADIOWYCH  
UNITRA OMIG  
ul. Stepińska 22/30  
00-739 Warszawa  
Telefon: 410031. Teleks: 813527 omig

# FILTRY KWARCOWE ZAPOROWE TYPÓW FZ-104,08-2 i FZ-104,14-2

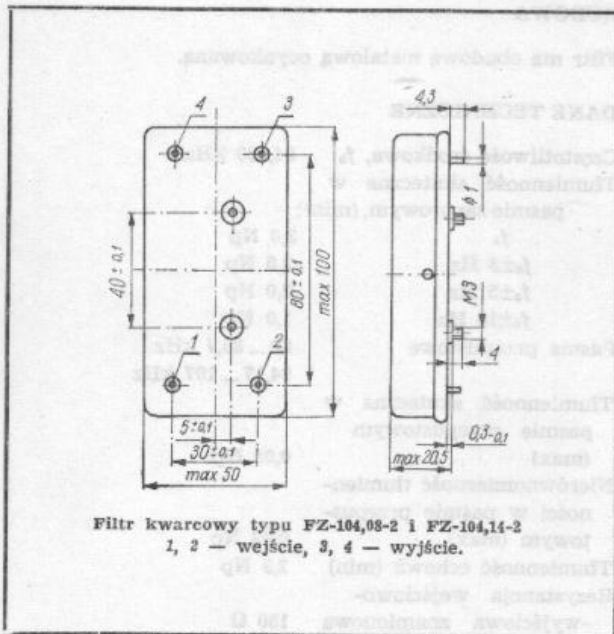
11-74/3  
TYP KWARCOWY ZAPOROWY  
TYP FZ-104,08-2

Częstotliwość 104 kHz

Częstotliwość 104 kHz

S1E-8011 WWS

SWW 1158-312



## DANE TECHNICZNE

Częstotliwość środkowa, $f_s$ :	
dla typu FZ104,08-2	104,08 kHz
dla typu FZ104,14-2	104,14 kHz
Tłumiennosc skuteczna w pasmie zaporowym (min):	
$f_s$	3,0 Np
$f_s \pm 1$ Hz	3,0 Np
$f_s \pm 3$ Hz	2,6 Np
$f_s \pm 5$ Hz	2,0 Np
$f_s \pm 10$ Hz	1,0 Np
Pasmo przepustowe	
	60,0 ... 103,7 kHz
	104,6 ... 108,0 kHz
Tłumiennosc skuteczna w pasmie przepustowym (max)	
	0,05 Np
Nierównomiernosc tłumienności w pasmie przepustowym (max)	
	0,03 Np
Tłumiennosc echowa (min)	
	2,3 Np
Rezystancja wejściowo-wyjściowa znamionowa	
	150 $\Omega$
Zakres temperatury pracy	
	283 ... 323 K (+10 ... +50°C)
Odpornosc na wibracje	
	wg obostrzenia Fb-III-7 PN-60/T-04550
Odpornosc na udary	
	wg obostrzenia E4 PN-60/T-04550
Masa	
	ok. 250 g

## ZASTOSOWANIE

Filtry są przeznaczone do pracy w układach telefonii wielokrotnej. Są one pozbawione pasożytniczych pasm częstotliwości w pasmie przepustowym.

## BUDOWA

Filtr ma obudowę metalową ocynkowaną.

## ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Filtry odpowiadają warunkom technicznym L-18/WT-1-280-021. „Ogólne warunki techniczne na filtry kwarcowe”.

Producent i dystrybutor

**UNITRA**  
OMIG

ZAKŁAD PODZESPOŁÓW RADIOWYCH  
UNITRA OMIG  
ul. Stepieńska 22/30  
00-739 Warszawa  
Telefon: 410031. Teleks: 813527 omig

UNITRA  
OMIG

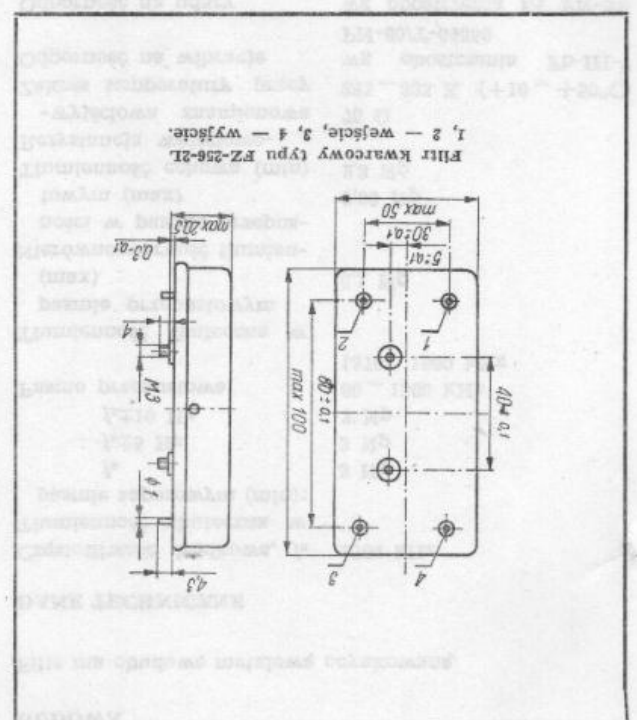
ZAKŁAD PODZESPOŁÓW RADIOWYCH  
UNITRA OMIG  
ul. Stepieńska 22/30  
00-739 Warszawa  
Telefon: 410031. Teleks: 813527 omig



**FILTR KWARCOWY ZAPOROWY**

TYPU FZ-256-2L

Częstotliwość 256 KHz



**ZASTOSOWANIE**

Filtr jest przeznaczony do pracy w układach telefonii wielokrotnej. Jest on pozbawiony pasywnych pasm częstotliwości w pasmie przepustowym.

SWW 1158-312

**BUDOWA**

Filtr ma obudowę metalową ocynkowaną.

**DANE TECHNICZNE**

Częstotliwość środkowa, $f_s$	256 KHz
Tłumienność skuteczna w pasmie zaporowym (min):	2,5 Np
$f_s \pm 10$ Hz	2,5 Np
Pasmo przepustowe	12 ... 252 KHz
Tłumienność skuteczna w pasmie przepustowym	0,2 Np
(max) nierównomierność tłumienia	0,03 Np
ności w pasmie przepustowym (max)	2,3 Np
Tłumienność echa (min)	150 $\pm 1\%$
-wyścowa znamionowa Zakres temperatury pracy	283 ... 323 K (+10 ... +50°C)
Wg obustrzenia Fb-III-7	PN-60/T-04350
Wg obustrzenia E4 PN-60/T-04550	ok. 550 g
Masa	

**ZGODNOŚĆ Z NORMAMI**

Filtr odpowiada warunkom technicznym L-18/WT-1-280-021 „Ogólne warunki techniczne na filtry kwarcowe” i L-18/WT-4391-065 „Szczegółowe warunki techniczne — filtry kwarcowe” FZ-256-2L.

ZAKŁAD PODZESPÓŁÓW RADIOWYCH  
UNTRA OMIG  
ul. Stępińska 22/30  
00-739 Warszawa  
Telefon: 410031, Telex: 813527 omig



Producent i dystrybutor



Producent i dystrybutor

# FILTR KWARCOWY ZAPOROWY TYPU FZ-1364-2

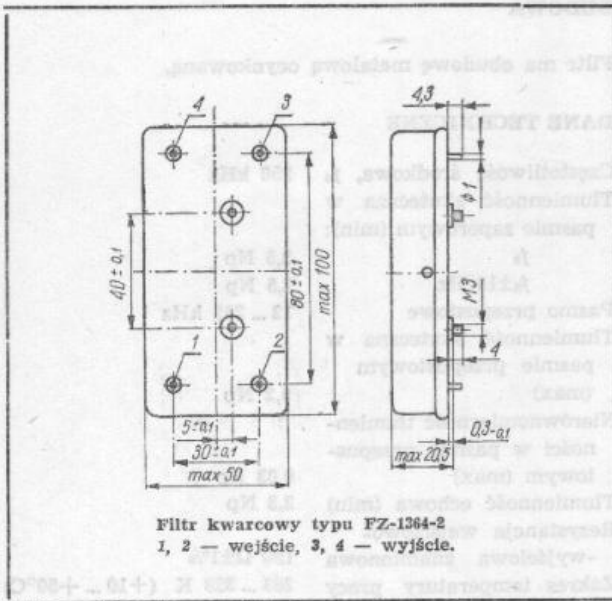
13-74/3  
FILTR KWARCOWY ZAPOROWY  
TYPU FZ-1364-2

Częstotliwość 1364 kHz

Częstotliwość 1364 kHz

SWW 1158-312

SWW 1158-312



## BUDOWA

Filtr ma obudowę metalową ocynkowaną.

## DANE TECHNICZNE

Częstotliwość środkowa, $f_s$	1364 kHz
Tłumienność skuteczna w pasmie zaporowym (min):	
$f_s$	3 Np
$f_s \pm 5$ Hz	3 Np
$f_s \pm 10$ Hz	3 Np
Pasma przepustowe	60 ... 1360 kHz 1370 ... 1500 kHz
Tłumienność skuteczna w pasmie przepustowym (max)	0,1 Np
Nierównomierność tłumienności w pasmie przepustowym (max)	0,03 Np
Tłumienność echowa (min)	2,3 Np
Rezystancja wejściowo-wyjściowa znamionowa	75 $\Omega$
Zakres temperatury pracy	283 ... 323 K (+10 ... +50°C)
Odporność na wibracje	wg obostrzenia Fb-III-7 PN-60/T-04550
Odporność na udary	wg obostrzenia E4 PN-60/ /T-04550
Masa	ok. 250 g

## ZASTOSOWANIE

Filtr jest przeznaczony do pracy w układach telefonii wielokrotnej. Jest on pozbawiony pasożytniczych pasm częstotliwości w pasmie przepustowym.

Producent i dystrybutor



ZAKŁADY PODZESPOŁÓW RADIOWYCH  
UNITRA OMIG  
ul. Stepieńska 22/30  
00-739 Warszawa  
Telefon: 410031 Teleks: 813527 omig



ZAKŁAD PODZESPOŁÓW RADIOWYCH  
UNITRA OMIG  
ul. Stepieńska 22/30  
00-739 Warszawa  
Telefon: 410031 Teleks: 813527 omig

4

GENERATORY KWARCOWE

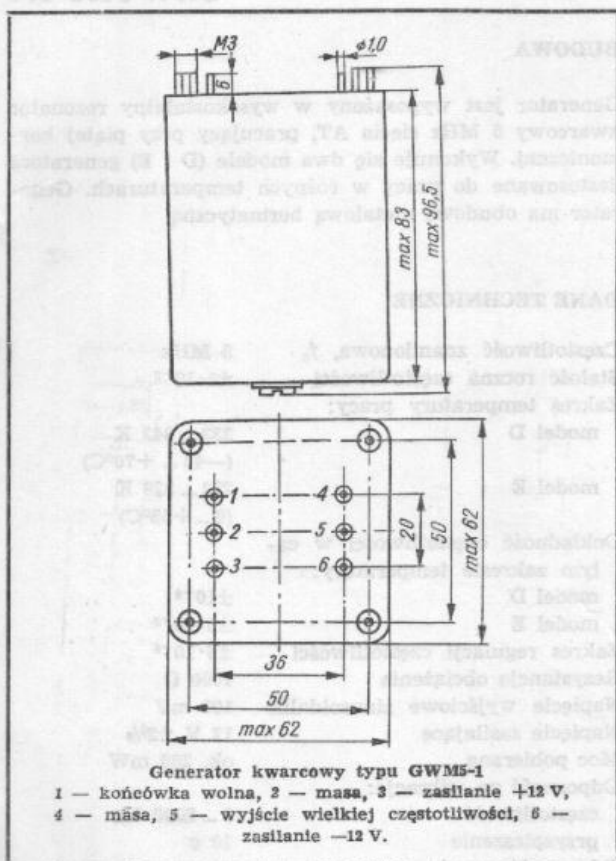
**WIADOMOŚCI OGÓLNE**

W celu uzyskania częstotliwości wzorcowych w urządzeniach generacyjnych stosowanych w układach elektronicznych wykorzystuje się wysokostabilne generatory kwarcowe, które mają układy elektroniczne zbudowane na krzemowych elementach półprzewodnikowych.

Cały generator lub jego układ drgający jest umieszczony w termostacie pozwalającym dokładnie utrzymać określoną temperaturę. Są generatory mające wmontowany układ kompensacyjny temperatury, co umożliwia stosowanie ich w szerokim zakresie temperatury pracy i pozwala utrzymać dużą stabilność częstotliwości znamionowej. Wysokostabilne generatory kwarcowe stosuje się głównie w radiowych urządzeniach nadawczych małej mocy, w elektronicznych przyrządach pomiarowych o dużej dokładności itp.

# GENERATOR KWARCOWY WYSOKOSTABILNY TYPU GWM5-1

Częstotliwość 5 MHz



## ZASTOSOWANIE

Generator jest przeznaczony do wytwarzania częstotliwości wzorcowej w urządzeniach elektrycznych, takich jak urządzenia nadawcze radiowe małej mocy, przyrządy pomiarowe o dużej dokładności itp.

Producent i dystrybutor



ZAKŁAD PODZESPOŁÓW RADIOWYCH  
UNITRA OMIG  
ul. Stepińska 22/30  
00-739 Warszawa  
Telefon: 410031, Teleks: 813527 omig

## BUDOWA

Generator jest wyposażony w wysokostabilny rezonator kwarcowy o cięciu AT typu RWS-53 w obudowie szklanej, pracujący przy piątej harmonicznej. Jest on umieszczony w termostacie, który utrzymuje stałą temperaturę rezonatora z dokładnością  $\pm 0,08$  K. Układy elektroniczne są oparte na krzemowych przyrządach półprzewodnikowych. Generator ma układ korekcji częstotliwości.

## DANE TECHNICZNE

Częstotliwość znamionowa, $f_0$	5 MHz
Stołość krótkoterminowa częstotliwości	$\pm 10^{-10}$
Stołość dobową częstotliwości	$\pm 10^{-8}$
Czas ustalania się częstotliwości w temperaturze $298 \pm 5$ K ( $\pm 25 \pm 5^\circ\text{C}$ )	$\pm 10^{-7}$ po 30 min $\pm 10^{-8}$ po 60 min
Zmiana częstotliwości spowodowana zmianą napięcia zasilającego o $\pm 5\%$	$5 \cdot 10^{-9}$
Zmiana częstotliwości w zakresie temperatury 263 ... 323 K ( $-10 \dots +50^\circ\text{C}$ )	$10^{-9}/\text{K}$
Zakres przestrajania	$\pm 3 \cdot 10^{-7}$
Napięcie wyjściowe	1 V/1 k $\Omega$
Napięcie zasilające	12 V $\pm 5\%$
Moc pobierana w czasie nagrzewania	12 W
Moc pobierana po nagraniu	5 W
Masa	ok. 400 g

## ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

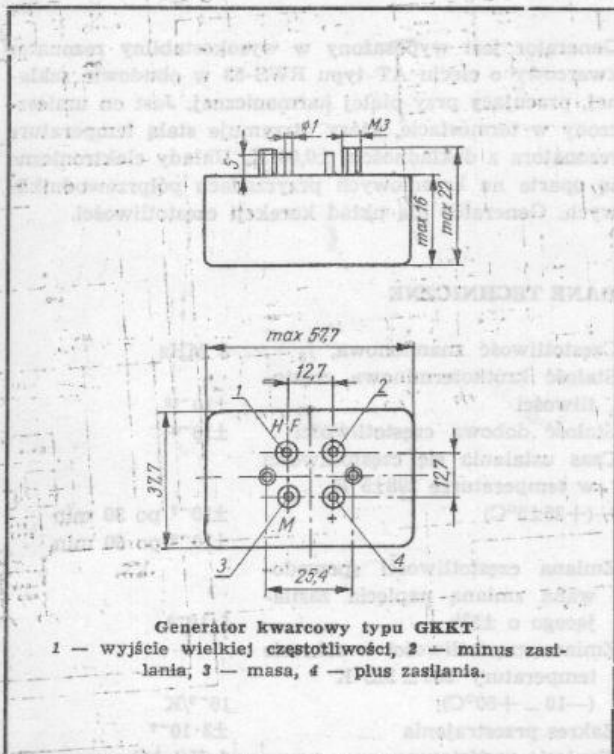
Generator odpowiada warunkom technicznym L-18/WT-6860-034.

# GENERATORY KWARCOWE Z KOMPENSACJĄ TEMPERATURY TYPU GKKT

WYSOKOSTABILNY REZONATOR KWARCOWY 2-74/4

Częstotliwość 5 MHz

SWW 0492-474



## BUDOWA

Generator jest wyposażony w wysokostabilny rezonator kwarcowy 5 MHz cięcia AT, pracujący przy piątej harmonicznej. Wykonuje się dwa modele (D i E) generatora dostosowane do pracy w różnych temperaturach. Generator ma obudowę metalową hermetyczną.

## DANE TECHNICZNE

Częstotliwość znamionowa, $f_0$	5 MHz
Stołość roczna częstotliwości	$\pm 5 \cdot 10^{-7}$
Zakres temperatury pracy:	
model D	233 ... 343 K (-40 ... +70°C)
model E	273 ... 328 K (0 ... +55°C)
Dokładność częstotliwości w całym zakresie temperatury:	
model D	$\pm 10^{-6}$
model E	$\pm 5 \cdot 10^{-7}$
Zakres regulacji częstotliwości	$\pm 3 \cdot 10^{-6}$
Rezystancja obciążenia	1000 $\Omega$
Napięcie wyjściowe sinusoidalne	100 mV
Napięcie zasilające	12 V $\pm 2\%$
Moc pobierana	ok. 250 mW
Odporność na wibracje:	
częstotliwość	0 ... 2000 Hz
przyspieszenie	10 g
Odporność na udary	40 g
Masa	ok. 70 g

## ZASTOSOWANIE

Generatory są przeznaczone do wytwarzania częstotliwości wzorcowej w urządzeniach elektronicznych, takich jak urządzenia nadawcze radiowe małej mocy, przyrządy pomiarowe o dużej dokładności itp. Mogą pracować w temperaturach wyższych niż generatory z termostatem.

## ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Generator odpowiada warunkom technicznym L-18/WT-6860-058.

Producent i dystrybutor



ZAKŁAD PODZESPOŁÓW RADIOWYCH

UNITRA OMIG

ul. Stępińska 22/30

00-739 Warszawa

Telefon: 410031. Teleks: 813527 omig