

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA.



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

48396

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 20.IV.1963 (P 101 355)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 7.VIII.1964

Kl. 21 a¹ 10

MKP ~~H-0311~~

GO17 27/00

UKD

Współtwórcy wynalazku: inż. Janusz Anioł, inż. Michał Szczeciński, inż.
Witold Borowski, inż. Zygmunt Kobylński,
inż. Bogdan Głębocki

Właściciel patentu: Zakłady Radiowe im. Marcina Kasprzaka Przedsiębiorstwo Państwowe Warszawa (Polska)

Sposób pomiaru częstotliwości i aktywności rezonatorów kwarcowych

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób pomiaru częstotliwości i aktywności rezonatorów kwarcowych podczas obróbki technologicznej.

Wynalazek ma zastosowanie przy masowej produkcji rezonatorów kwarcowych, zaś zestaw przyrządów pomiarowych wykonanych dla przeprowadzania pomiarów według sposobu będącego przedmiotem wynalazku, pozwoli na wyeliminowanie stosowanej dotychczas kosztownej aparatury.

Znany sposób pomiaru częstotliwości stosowany przy produkcji rezonatorów kwarcowych podany jest na schemacie blokowym na fig. 1, gdzie badany rezonator kwarcowy 1, umieszczony w gałęzi czwórnika 2, pobudzany jest do drgań za pomocą generatora 3. Woltomierz selektywny 4, załączony na wyjściu czwórnika 2, mierzy napięcie wielkiej częstotliwości i jednocześnie jest wskaźnikiem dostrojenia rezonatora kwarcowego do rezonansu. Napięcie wielkiej częstotliwości podawane jest z wejścia czwórnika 2 na falomierz dekadowy 5, z którego po obniżeniu częstotliwości, podawane jest na licznik cyfrowy 6.

Opisany sposób nie pozwala na przeprowadzanie ciągłego pomiaru częstotliwości rezonatora kwarcowego podczas obróbki technologicznej, jodkowania lub dopylania (dla zwiększenia grubości war-

2

stwy srebra na płytce kwarcu) i podgrzewania, ponieważ licznik cyfrowy 5 podaje wynik okresowo. Okresowy pomiar zwiększa błąd dobrania częstotliwości rezonatorów kwarcowych oraz przedłuża czas trwania procesu technologicznego.

Wymienionych wad nie posiada sposób pomiaru, będący przedmiotem wynalazku, którego istota polega na ciągłym jednoczesnym pomiarze w czasie procesów produkcyjnych częstotliwości i aktywności rezonatorów kwarcowych, przy użyciu znanej metody określania częstotliwości rezonatora za pomocą pomiaru częstotliwości różnicowej uzyskiwanej ze zmieszania częstotliwości generatora z rezonatorem kwarcowym badanym i generatora z rezonatorem kwarcowym wzorcowym, którego częstotliwość pomierzona została uprzednio w układzie standardowym, oraz znanej metody określania aktywności rezonatora kwarcowego za pomocą miernika, wskazującego wielkość prądu siatki generatora.

Na fig. 2 przedstawiony jest schemat blokowy układu dla wykonywania pomiarów według sposobu, będącego przedmiotem wynalazku.

W układzie przedstawionym na fig. 2, prąd zmienny wytworzony w generatorze kwarcowym 1, o częstotliwości drgań załączonego rezonatora

kwarcowego wzorcowego 2, przez separator 4, oraz prąd zmienny wytworzony w generatorze 5, o częstotliwości drgań załączonego rezonatora kwarcowego badanego 6, przez separator 8, mieszają się w mieszaczu 9 i otrzymana częstotliwość różnicowa poprzez filtr dolnoprzepustowy 10, układ ograniczający amplitudę 11, układ formujący impulsy 12, układ stałej czasu 13, mierzona jest wychyłowym miernikiem częstotliwości 14. Do korekcji błędów wskazań miernika częstotliwości 14, służy generator cechujący 15, włączany wyłącznikiem 16. Dla kontroli akustycznej, częstotliwość różnicowa z mieszacza 10, podawana jest przez wzmacniacz 17, na głośnik 18.

Jednocześnie z kontrolą częstotliwości przeprowadzany jest stały pomiar aktywności rezonatorów kwarcowych przez równoczesne mierzenie prądu siatki w generatorze 1, za pomocą miernika 3 i w generatorze 5, za pomocą miernika 7.

Generatory 1 i 5 pracują w identycznych układach Pierce'a lub Butler'a, w zależności od zakresu częstotliwości rezonatorów kwarcowych 2 i 6.

Pomiary przeprowadzane są w sposób ciągły przy dobieraniu częstotliwości drgań rezonatorów kwarcowych przez zwiększanie masy, np. drogą dopylania lub jodkowania.

Ten sposób przeprowadzania pomiarów pozwala na natychmiastowe przerwanie procesu technologicznego z chwilą osiągnięcia przez badany rezonator kwarcowy wymaganej częstotliwości drgań.

Odmianą sposobu pomiaru będącego przedmiotem wynalazku, jest sposób określania częstotliwości badanego rezonatora kwarcowego za pomocą metody podwójnego porównywania częstotliwości jednego z badanych rezonatorów, uznanego dla serii badanych rezonatorów jako podwzorcowy, raz z rezonatorem wzorcowym o częstotliwości znanej, zmierzonej w standardowym układzie z czwórnikiem, drugi raz z badanym rezonatorem kwarcowym, oraz określenie częstotliwości rezonatora badanego względem częstotliwości rezonatora wzorcowego.

Odmiana sposobu pomiaru, będącego przedmiotem wynalazku, wykonywana jest również według układu blokowego przedstawionego na fig. 2 z tym, że po dostrojeniu generatora 1, do częstotliwości rezonatora wzorcowego 2 i generatora 5, do częstotliwości, jednego z serii, badanego rezonatora 6, uznaje się tak pomierzony rezonator 6 za podwzorcowy i porównywa się z nim inny badany rezonator, umieszczając go zamiast rezonatora wzorcowego 2, w obwodzie generatora 1. Częstotliwość rezonatora badanego określa się za pomocą pomiaru częstotliwości różnicowej rezonatorów: badanego i podwzorcowego, przy czym, w ciągu serii pomiarów nie zmienia się strojenia generatorów 1 i 5.

Jednocześnie porównuje się aktywności rezonatora badanego i podwzorcowego, za pomocą pomiaru prądu siatki generatorów 1 i 5.

Wykonane, według odmiany sposobu, będącego przedmiotem wynalazku, pomiary częstotliwości można przedstawić, jako zależności:

$$\Delta f_1 = f_{pw} - f_w; \quad (1)$$

$$\Delta f_2 = f_{pw} - f_b; \quad (2)$$

$$f_b - f_w = \Delta f_b = \Delta f_1 - \Delta f_2; \quad (3)$$

gdzie:

f_{pw} — oznacza częstotliwość rezonatora podwzorcowego,

f_w — częstotliwość rezonatora wzorcowego,

f_b — częstotliwość rezonatora badanego,

Δf_1 — pomierzona częstotliwość różnicową, otrzymaną ze zmieszania częstotliwości rezonatora wzorcowego i podwzorcowego,

Δf_2 — pomierzona częstotliwość różnicową, otrzymaną ze zmieszania częstotliwości rezonatora badanego i podwzorcowego,

Δf_b — obliczoną odchyłkę częstotliwości rezonatora badanego od częstotliwości rezonatora wzorcowego.

Ostatecznie częstotliwość rezonatora badanego można przedstawić jako:

$$f_b = f_w + \Delta f_b. \quad (4)$$

O ile częstotliwość rezonatora wzorcowego — f_w , pomierzona metodą standardową, odbiega od częstotliwości rezonatora nominalnego — f_{nom} o różnicę:

$$\Delta f_3 = f_w - f_{nom}. \quad (5)$$

wzór (3) można przedstawić jako:

$$f_b - f_{nom} = \Delta f_b + \Delta f_3. \quad (6)$$

Opisana odmiana sposobu pomiaru, będącego przedmiotem wynalazku, umożliwia zastosowanie do pomiarów częstotliwości rezonatorów kwarcowych, zamiast rezonatorów o częstotliwości nominalnej, rezonatorów wybranych z badanej serii.

Również przez zastosowanie sposobu pomiaru częstotliwości rezonatorów badanych po włączeniu ich na miejsce rezonatora wzorcowego do obwodu generatora 1, dostrojonego do częstotliwości rezonatora wzorcowego, unika się potrzeby każdorazowego strojenia obwodu generatora z rezonatorem badanym.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób pomiaru częstotliwości i aktywności rezonatorów kwarcowych, oparty na zastosowaniu znanej metody pomiaru częstotliwości różnicowej, otrzymanej ze zmieszania częstotliwości generatora badanego i wzorcowego, oraz znanej metody określania aktywności rezonatora kwarcowego za pomocą pomiaru prądu siatki generatora, znamienny tym, że w sposób ciągły, w czasie procesów technologicznych, jednocześnie określa się częstotliwość rezonatora badanego (6) za pomocą pomiaru częstotliwości różnicowej, dwóch generatorów pracujących w identycznych układach, generatora (5) z rezonatorem kwarcowym badanym (6) i generatora (1) z rezonatorem kwarcowym wzorcowym (2) o częstotliwości znanej, pomierzonej uprzednio w układzie standardowym, oraz porównywana, określona za pomocą pomiaru prądu siatki, aktywność rezonatora badanego (6) z aktywnością rezonatora wzorcowego (2).

2. Odmiana sposobu pomiaru według zastrz. 1, znamienna tym, że po dostrojeniu, nie zmienianym dla serii badanych rezonatorów kwarcowych, generatora (1) do częstotliwości załączonego rezonatora wzorcowego (2) i generatora (5) do częstotliwości, jednego z badanej serii, rezonatora (6), i określeniu częstotliwości rezonatora (6), za pomocą pomiaru częstotliwości różnicowej rezonatorów (2 i 6), częstotliwość innego badanego rezonatora, po załączeniu go na miejsce rezonatora wzorcowego (2) do obwodu generatora (1), określana jest za pomocą pomiaru częstotliwości różnicowej, po zmieszaniu z częstotliwością rezonatora podwzorcowego (6),

zaś aktywność rezonatora badanego, określana za pomocą pomiaru prądu siatki generatora (1), porównywana jest z aktywnością rezonatora podwzorcowego (6).

3. Sposób według zastrz. 1 i 2, znamienny tym, że częstotliwość różnicowa mierzona jest za pomocą wychyłowego miernika częstotliwości (14) i kontrolowana akustycznie za pomocą głośnika (18), przy czym do cechowania miernika (14), stosuje się generator niskiej częstotliwości (15).
4. Sposób według zastrz. 1 i 2, znamienny tym, że dla określenia aktywności rezonatorów kwarcowych stosuje się mikroamperomierze (3 i 7).

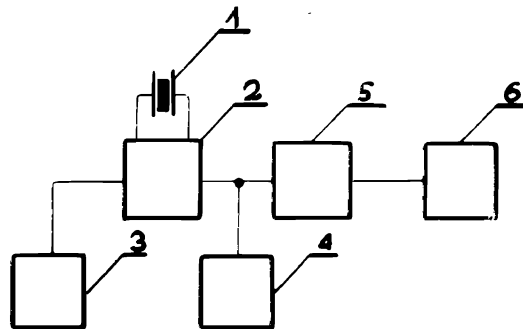


Fig. 1.

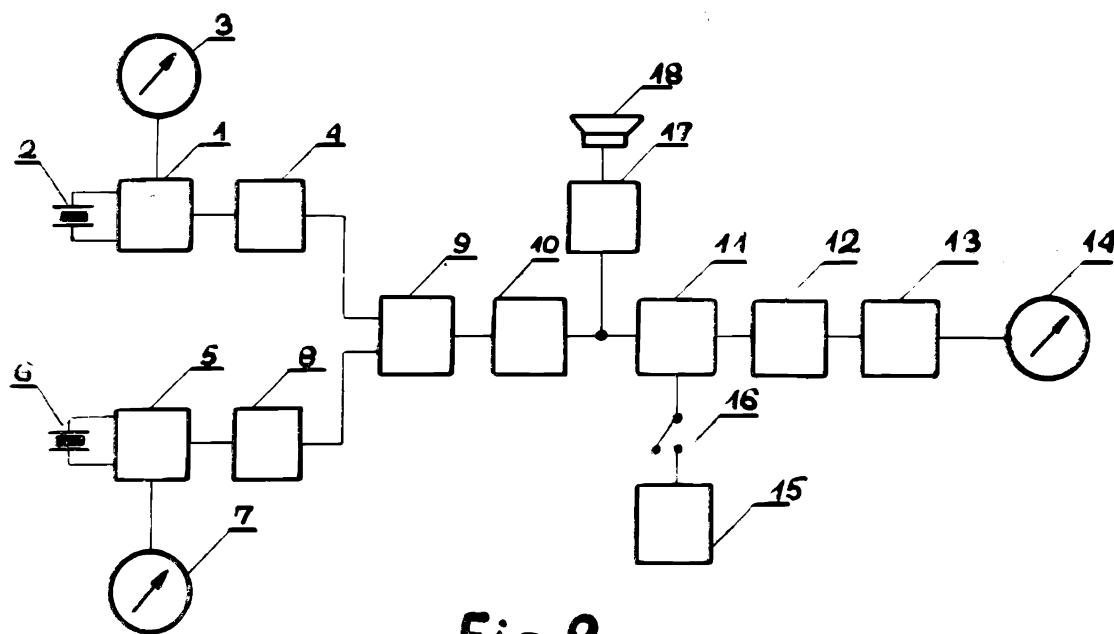


Fig. 2.