

2
L. 2. PRL

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

59074

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 13.VI.1966 (P 115 081)

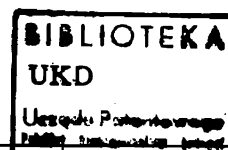
Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 16.II.1970

Kl. 21 a⁴, 8/02

MKP H 03 b

3/06



Współtwórcy wynalazku: mgr inż. Zdzisław Lis, mgr inż. Majer Szternfeld

Właściciel patentu: Przemysłowy Instytut Telekomunikacji, Warszawa (Polska)

Sposób przyspieszania ustalania się stacjonarnej fazy drgań wymuszonych w generatorze koherentnym oraz układ do stosowania tego sposobu

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób przyspieszania ustalania się fazy stacjonarnej drgań wymuszonych w wysokostabilnym generatorze koherentnym, synchronizowanym fazowo impulsami wielkiej częstotliwości i pracującym w sposób ciągły bez wygaszania drgań na czas fazowania oraz układ do stosowania tego sposobu.

Znane są dwa sposoby synchronizacji fazowej generatora koherentnego. Jeden z nich polega na dostarczeniu do obwodu generatora koherentnego impulsów wymuszających o energii kilkakrotnie większej od energii drgań własnych generatora, drugi zaś polega na wygaszaniu drgań własnych generatora przed wprowadzeniem do jego obwodu impulsów wymuszających oraz na ponownym pobudzeniu go już w czasie działania tych impulsów.

Obydwa te sposoby posiadają wady wykluczające możliwość ich stosowania w przypadkach szczególnych, np. gdy wymagana jest duża dokładność fazowania generatora impulsami wąskimi o niestalej częstotliwości powtarzania i nieznanym czasie występowania oraz gdy równocześnie wymagana jest wysoka stabilność częstotliwości generatora koherentnego. Tak więc pierwszy z tych sposobów stosowany jest gdy impulsy fazujące są szerokie lub wtedy gdy są one wprowadzane wąskie lecz częstotliwość powtarzania jest stała, bądź też wtedy gdy stabilność częstotliwości generatora koherentnego nie jest wysoka. Drugi z tych sposobów jest stosowany w każdym z tych

2

przypadków, a nawet wtedy gdy wszystkie wyżej wymienione wymagania występują równocześnie, lecz nie może być stosowany, gdy wymagane jest fazowanie generatora koherentnego sygnałem radiolokacyjnym zewnętrznym, gdyż czas występowania tego sygnału jest nieznanym.

Trudności w osiągnięciu dużej dokładności fazowania wysokostabilnego generatora impulsem wąskim wynikają ze sprzecznych wymagań, jakie musi on spełniać w tym wypadku. Wysoka stabilność generowanej częstotliwości może być osiągnięta przy odpowiednio dużej dobroci obwodu rezonansowego generatora, lecz wtedy czas ustalania się fazy wymuszonej jest długi, a przy wąskich impulsach dłuższy od szerokości impulsu wymuszającego i na odwrót — krótki czas ustalania się fazy wymuszonej uzyskuje się przy małej dobroci obwodu, a wtedy z kolei stabilność częstotliwości generowanej jest niska.

Celem wynalazku jest uzyskanie wysokiej dokładności fazowania mimo występowania wszystkich ograniczających ją czynników takich jak wąskie impulsy o częstotliwości powtarzania przemiennej lub o nieznanym czasie występowania, wysoka stabilność generatora koherentnego oraz duża różnica pomiędzy częstotliwością generatora i sygnału wymuszającego. Wynikające stąd zadanie polega na opracowaniu sposobu przyspieszania ustalania się stacjonarnej fazy drgań wy-

muszonych w generatorze koherentnym oraz układu do stosowania tego sposobu.

Istota sposobu przyspieszania ustalania się fazy stacjonarnej drgań wymuszonych w generatorze koherentnym polega na tym, że obwód rezonansowy tłumy się na czas występowania drgań wymuszonych opornością nieliniową, którą polaryzuje się napięciem prądu stałego o wartości stałej lub zmieniającej się, większej od amplitudy drgań własnych generatora koherentnego w jego obwodzie rezonansowym a mniejszej od amplitudy sumy drgań własnych i wymuszonych występujących w tym obwodzie. Dla wzmocnienia działania tłumiącego oporność nieliniową w czasie działania sygnału wymuszającego można polaryzować dodatkowo impulsami wizyjnymi dodatnimi lub ujemnymi.

Sposób według wynalazku realizuje się za pomocą układu, którego istotę stanowi sprzężenie układu z elementem o oporności nieliniowej z rezonansowym obwodem koherentnego generatora, przy czym wejście sprzęganego układu jest połączone ze źródłem napięcia polaryzującego prądu stałego o wartości stałej lub zmieniającej się w czasie. Wejście to dla wzmocnienia działania układu może być połączone ze źródłem impulsów wizyjnych dodatnich lub ujemnych.

Korzyści techniczne wynikające ze stosowania wynalazku polegają na zapewnieniu wysokiej dokładności fazowania stabilnego generatora koherentnego w każdych warunkach bez ograniczeń charakterystycznych dla znanych dotychczas sposobów. Sposób według wynalazku jest ponadto znacznie prostszy w realizacji niż znany sposób polegający na wygaszaniu drgań generatora, a poza tym może być stosowany w przypadku fazowania sygnałami zewnętrznymi, podczas gdy ten ostatni w tym przypadku stosowany być nie może. Stosowanie w stacjach radiolokacyjnych sposobu i układu według wynalazku stwarza możliwości realizowania równocześnie różnorodnych rozwiązań funkcjonalnych jak fazowanie sygnałem zewnętrznym, przemiana częstotliwość powtarzania, wąskie impulsy, co rozszerza możliwości operacyjne stacji, umożliwiając ponadto uzyskiwanie współczynników kompensacji odpowiadających współczesnym wymaganiom. Ponieważ współczynnik kompensacji jest jednym z podstawowych parametrów stacji radiolokacyjnych, to stosowanie wynalazku wpływa bezpośrednio na wyższą ich gatunkowość.

Sposób według wynalazku polega na tym, że dla uzyskania skrócenia czasu ustalania się fazy stacjonarnej obwód rezonansowy generatora koherentnego tłumy się w czasie działania sygnału wymuszającego spolaryzowaną opornością nieliniową. Oporność tę polaryzuje się napięciem prądu stałego o wartości stałej lub zmieniającej się, zawartej w przedziale określonym wzorem:

$$U_g < U_p < U_g + U_s$$

gdzie: U_g — amplituda drgań własnych generatora,
 U_p — napięcie polaryzujące układ nieliniowy,

U_s — amplituda drgań sygnału wymuszającego w obwodzie.

Tłumienie obwodu generatora koherentnego małą wartością oporności nieliniowej w czasie działania sygnału wymuszającego powoduje pogorszenie jego dobroci i skrócenie czasu ustalania się fazy stacjonarnej drgań wymuszonych. Opornością nieliniową nie tłumy się obwodu w czasie drgań swobodnych generatora gdy nie występują sygnały wymuszające, dzięki czemu dobroć jego obwodu rezonansowego jest w tym czasie duża, co zapewnia wysoką stabilność częstotliwości generowanej.

Układ realizujący sposób według wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat blokowy, fig. 2 — schemat ideowy wykonania układu według wynalazku.

Sposób według wynalazku zostanie wyjaśniony na podstawie działania układu blokowego, przedstawionego na fig. 1. Sposób ten polega na tym, że obwód rezonansowy 2 generatora koherentnego 3 na czas występowania drgań wymuszonych tłumy się opornością nieliniową, którą polaryzuje się napięciem prądu stałego o wartości stałej lub zmieniającej się, większej od amplitudy drgań własnych generatora koherentnego 3 w jego obwodzie rezonansowym a mniejszej od amplitudy sumy drgań własnych i wymuszonych, występujących w tym obwodzie. Oporność nieliniową w czasie działania sygnału wymuszającego polaryzuje się dodatkowo impulsami wizyjnymi dodatnimi lub ujemnymi, wprowadzanymi do układu z opornością nieliniową wraz z polaryzującym napięciem prądu stałego. Polaryzowanie oporności nieliniowej impulsami wizyjnymi przyczynia się do wzmocnienia tłumiącego działania tej oporności.

Układ do stosowania sposobu według wynalazku został przykładowo przedstawiony na fig. 2. Układ ten składa się z właściwego generatora 3, jego obwodu rezonansowego 2, z układu sprzęgającego 6, układu z elementem P1 o oporności nieliniowej oraz ze źródła 1 sygnału fazującego, inaczej zwanego sygnałem wymuszającym.

Właściwy generator 3 wraz z jego rezonansowym obwodem 2 wytwarza napięcie sinusoidalne o częstotliwości określonej parametrami tego obwodu. Sygnał fazujący wprowadzany jest do obwodu drgań generatora poprzez dołączony równolegle do tego obwodu stopień fazujący, stanowiący w układzie przykładowym źródło 1 sygnału fazującego. Lampa tego stopnia zatkana jest ujemnym napięciem polaryzującym jej pierwszą siatkę sterującą i przewodzi tylko wtedy, gdy na siatkę tę przyłożone są sygnały fazujące o odpowiednio dużej amplitudzie. Układ 4 z opornością nieliniową stanowi dioda półprzewodnikowa P1 spolaryzowana napięciem U_p z dzielnika złożonego z oporów R1, R2 dołączonego do punktu 5, i sprzężonego z obwodem rezonansowym 2 przez układ 6.

Dla właściwego działania układu istotne jest odpowiednie dobranie napięcia U_p oraz pojemności kondensatora C1 na wejściu układu nieliniowego. Wartość napięcia polaryzującego ustala się za pomocą wzoru:

$$U_g < U_p < U_g + U_s$$

gdzie: U_g — amplituda drgań własnych generatora 3 w obwodzie 2,

U_p — napięcie polaryzujące układ nieliniowy 4,

U_s — amplituda drgań sygnału wymuszającego w obwodzie 2.

Przy tak dobranych warunkach pracy układu 4 dioda P1 nie przewodzi w czasie swobodnych drgań generatora, gdy w obwodzie 2 występuje jedynie napięcie U_g , a przewodzi w przypadku podawania przez stopień fazujący do obwodu rezonansowego 2 sygnałów wymuszających o amplitudzie U_s , jeżeli suma amplitud drgań własnych generatora i sygnału wymuszającego ($U_g + U_s$) jest większa od napięcia polaryzującego diodę. Dioda w czasie przewodzenia tłumi obwód rezonansowy generatora, pogarsza jego dobroć i skraca czas ustalania się w nim fazy stacjonarnej drgań wymuszonych.

Dla uzyskania dużej efektywności pracy układu pojemność kondensatora C1 i typ diody P1 są tak dobrane, aby spełnione były następujące zależności:

$$\frac{1}{2\pi f_0 C} \ll R_d$$

oraz

$$R_d < R_0$$

gdzie: C — pojemność kondensatora C1,

f_0 — częstotliwość drgań własnych generatora,

R_d — oporność dynamiczna diody w czasie działania sygnału fazującego,

R_0 — opór zastępczy obwodu rezonansowego 2 dla jego częstotliwości rezonansowej f_0 .

Układ 4 z opornością nieliniową może być sprzężony z generatorem pracującym w dowolnym układzie.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób przyspieszania ustalania się stacjonarnej fazy drgań wymuszonych w generatorze koherentnym **znamienny tym**, że jego obwód rezonansowy tłumi się na czas występowania drgań wymuszonych opornością nieliniową, którą polaryzuje się napięciem prądu stałego o wartości stałej lub zmieniającej się, większej od amplitudy drgań własnych generatora koherentnego w jego obwodzie rezonansowym, a mniejszej od amplitudy sumy drgań własnych i wymuszonych, występujących w tym obwodzie.

2. Sposób według zastrz. 1 **znamienny tym**, że oporność nieliniową w czasie działania sygnału wymuszającego polaryzuje się dodatkowo impulsami wizyjnymi dodatnimi lub ujemnymi, wprowadzanymi do układu, stanowiącego oporność nieliniową, wraz z polaryzującym napięciem prądu stałego dla wzmocnienia tłumiącego działania oporności nieliniowej na obwód rezonansowy generatora.

3. Układ do stosowania sposobu według zastrz. 1 i 2 przyspieszający ustalanie się fazy stacjonarnej drgań wymuszonych w generatorze koherentnym, a składający się z właściwego generatora, z jego obwodu rezonansowego i źródła sygnału fazującego, **znamienny tym**, że z rezonansowym obwodem (2) koherentnego generatora (3) przy pomocy układu sprzęgającego (6) jest sprzężony układ (4) z elementem (P1) o oporności nieliniowej, którego wejście (5) jest połączone ze źródłem napięcia polaryzującego prądu stałego o wartości stałej lub zmieniającej się w czasie.

4. Układ według zastrz. 3 **znamienny tym**, że wejście (5) układu (4) z elementem (P1) o oporności nieliniowej jest połączone ze źródłem impulsów wizyjnych dodatnich lub ujemnych.

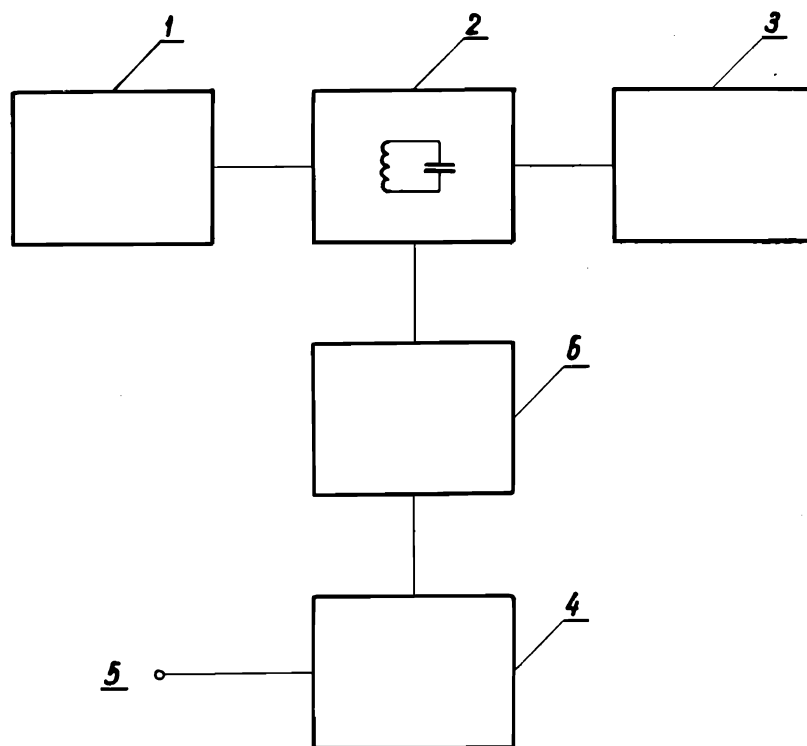


Fig. 1

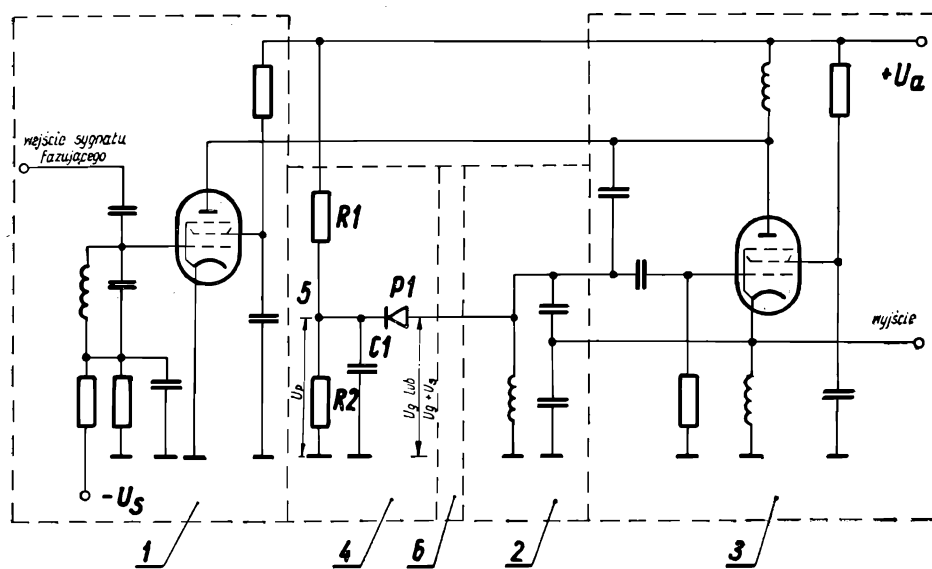


Fig. 2