



**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

61685

Patent dodatkowy
do patentu _____

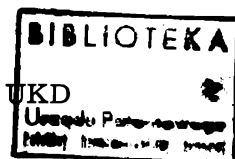
Kl. 21 a⁴, 8/02

Zgłoszono: 04.XII.1968 (P 130 413)

Pierwszeństwo: 09.VI.1968 XXXVII
Międzynarodowe
Targi
Poznańskie

MKP H 03 b, 3/08

Opublikowano: 10.II.1971



Współtwórcy wynalazku: Aleksander Brąkowski, Mieczysław Sobol, Tadeusz Jarecki

Właściciel patentu: Zakłady Radiowe im. M. Kasprzaka (Zakład Doświadczalny Aparatury Elektronicznej), Warszawa (Polska)

Sposób strojenia generatora synchronizowanego wielkiej częstotliwości oraz układ do stosowania tego sposobu

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób strojenia generatora synchronizowanego wielkiej częstotliwości oraz układ do stosowania tego sposobu dla synchronizacji generatora punktowego. Wynalazek znajduje zastosowanie w układach syntezy częstotliwości.

Ogólna zasada działania punktowego generatora synchronizowanego, przestrajanego skokowo, w danym zakresie częstotliwości, polega na wytwarzaniu odpowiedniego sygnału dla kontroli jego częstotliwości.

Wytwarzanie sygnału kontrolnego następuje przez porównanie częstotliwości generatora synchronizowanego z wzorcową częstotliwością odniesienia w dyskryminatorze fazy. Stosuje się albo bezpośrednio porównanie częstotliwości generatora punktowego, albo też częstotliwość tę przekształca się na stałą częstotliwość pośrednią przed wprowadzeniem do dyskryminatora. W obydwu wypadkach we współcześnie konstruowanych generatorach punktowych synchronizowanych częstotliwością wzorcową przy skokowym przełączaniu częstotliwości, trudnością było uzyskanie stosunkowo dużej dokładności wstępnego nastrajania. Dla złagodzenia tego wymagania stosuje się niewielkie wymuszone wahania częstotliwości wokół pożądanej wartości, wyłączane automatycznie po uzyskaniu synchronizmu. Dotychczas problemem jest opracowanie układu elektronicznego, który by pozwalał na samoczynne precyzyjne zrealizowanie

2

synchronizacji przy małej dokładności wstępnego nastrajania generatora.

W znanym układzie zastosowano punktowy generator synchronizowany impulsowo częstotliwością 1 MHz. Użyto mechanicznie skokowo przełączane obwody LC (dla każdej pozycji) oraz trymer dla korygowania ich wspólnego zestrojenia. Jako zabezpieczenie na wypadek zakłócenia synchronizacji wprowadzono przełącznik uruchamiany prądem lampy reaktancyjnej. Przy braku synchronizmu przełącznik ten wyłącza wyjściowe napięcie generatora.

W innym znanym układzie, wprowadzono szereg punktowych generatorów synchronizowanych impulsowo. Każdy z nich jest wstępnie nastawiany na właściwą pozycję, harmoniczną częstotliwości odniesienia przy pomocy zespołu kondensatorów wybieranych mechanicznie przełącznikiem skokowym, zaś dyskryminator fazy doprowadza do synchronizmu. Skutkiem niestabilności częstotliwości generatora punktowego, częstotliwość ta może się znaleźć po nastawieniu przełącznikiem, poza zakresem chwywania. Dla umożliwienia osiągnięcia synchronizmu, zastosowano w tym przypadku dodatkowy układ sprzężony z lampą reaktancyjną, który powoduje powstanie drgań niskiej częstotliwości w pętli sprzężenia zwrotnego synchronizacji. Wywołują one wahania częstotliwości generatora punktowego powodując przechodzenie jej przez zakres chwywania. Wtedy dyskryminator fazy do-

prowadza generator do synchronizmu i wyłącza dodatkowy układ.

Znany jest również układ syntezy częstotliwości, gdzie zastosowano punktowe generatory synchronizowane jako układy selekcji harmonicznych. Obwody LC generatora są przełączane mechanicznie jednocześnie z wieloobwodowymi filtrami zastosowanymi po układzie mieszającym. Do synchronizmu doprowadza dyskryminator fazy, przy czym zastosowano układ wprowadzający automatycznie w synchronizm.

W innym znanym układzie w szeregu punktowych generatorów synchronizowanych, zastosowano ręczne strojenie wstępne za pomocą obrotowych kondensatorów. Nastawianie na daną pozycję przeprowadza się według skali na osi napędowej. Jeżeli częstotliwość generatora nie znajdzie się w zakresie chwytania dyskryminatora fazy, to działa wtedy dodatkowy układ w postaci generatora o bardzo niskiej częstotliwości, który wywołuje wahania częstotliwości generatora punktowego, powodując przechodzenie przez ten zakres. Dyskryminator fazy doprowadza wtedy do synchronizmu i pomocniczy układ jest wyłączany.

Omówione wyżej znane układy wymagają uzyskiwania stosunkowo dużej dokładności wstępnego zestrojenia na każdej wybieranej pozycji. Wadą tych rozwiązań jest zawodność działania mechanicznych przełączników w obwodach rezonansowych wielkiej częstotliwości, mała odporność na wstrząsy mechaniczne obwodów rezonansowych strojonych mechanicznie, oraz trudność hermetyzacji ze względu na wyprowadzenia osi napędowych na płytę czołową przyrządu.

Celem wynalazku jest zwiększenie niezawodności działania i szybkości strojenia generatora synchronizowanego wielkiej częstotliwości oraz uproszczenie jego układu, zaś zadaniem wynalazku jest opracowanie sposobu oraz układu do osiągnięcia tego celu.

Cel ten został osiągnięty przez opracowanie sposobu opartego na zastosowaniu znanej metody wywoływania zmian częstotliwości obwodów rezonansowych przez oddziaływanie napięcia lub prądu stałego na elementy strojone obwodów polegającego na tym, że generator synchronizowany zestraja się wstępnie automatycznie lub półautomatycznie do wartości częstotliwości zbliżonej z żądaną, skutkiem czego doprowadza się na wejście do dyskryminatora fazy częstotliwość pośrednią otrzymaną z porównania uzyskanej częstotliwości generatora z przekształconą częstotliwością wzorcową. Następnie z dyskryminatora doprowadza się do układu sterującego układem automatycznego strojenia generatora częstotliwość różnicową, otrzymaną z porównania częstotliwości pośredniej z przekształconą częstotliwością wzorcową, do chwili ustalenia się częstotliwości generatora, na wartości z zakresu chwytania synchronizacji przez dyskryminator. Opracowany układ do stosowania sposobu dla synchronizacji generatora punktowego wielkiej częstotliwości charakteryzuje się tym, że ma jako układ automatycznego strojenia generatora, generator szukający najlepiej blokując-generator, połączony z wyjściem układu mieszającego

poprzez układ detekcyjny, zaś z dyskryminatorem fazy poprzez filtr dolnoprzepustowy i układ sterujący.

Wynalazek zostanie bliżej objaśniony w przykładzie wykonania na rysunku, przedstawiającym schemat blokowy układu dla synchronizowania generatora punktowego wielkiej częstotliwości.

W wynalazku wykorzystano znany sposób wywoływania zmian częstotliwości generatora przez oddziaływanie napięcia i prądu stałego na elementy strojone w obwodzie rezonansowym. W przykładzie wykonania układu według wynalazku, jako element nastawiania generatora punktowego zastosowano cewkę ze rdzeniem magnetycznym, zaś jako element podstrajania w obwodzie synchronizacji, diodę pojemnościową.

Synchronizowany punktowy generator wielkiej częstotliwości 1 dołączony jest do zacisku A, do którego doprowadzony jest prąd stały z zasilacza poprzez układ skokowo przełączanych oporów. Z generatorem 1 połączony jest układ mieszający 2, dołączony do zacisku B, do którego dołączony jest generator o wzorcowej częstotliwości odniesienia.

Z układem mieszającym 2, jest połączony dyskryminator fazy 3, połączony poprzez układ przekształcający 4 z zaciskiem B. Dyskryminator fazy 3 jest połączony poprzez filtr korekcyjny 5 z generatorem synchronizowanym 1. Z dyskryminatorem fazy 3 jest poprzez filtr dolnoprzepustowy 6 połączony układ sterujący 7 z dwustanowym przetrzutnikiem. Układ 7 połączony jest zaciskiem C oraz z generatorem szukającym 8. Generator szukający 8 połączony jest z generatorem synchronizowanym 1 oraz poprzez układ detekcyjny 9 z układem mieszającym 2. Wyjście generatora 1 jest poprzez separator 10 doprowadzone do zacisku D.

Działanie układu według wynalazku jest następujące: Częstotliwość generatora punktowego wielkiej częstotliwości 1 jest nastawiona wstępnie za pomocą doprowadzanego do obwodów rezonansowych, prądu stałego, którego wielkość jest ustalona skokowo za pomocą ręcznie nastawianych przełączników.

Częstotliwość F_g generatora synchronizowanego 1 doprowadzona jest do układu mieszającego 2, do którego doprowadzona jest również częstotliwość wzorcową odniesienia F_o . W układzie mieszającym wytwarza się częstotliwość pośrednią.

Po włączeniu prądu stałego na wejście A częstotliwość F_g generatora 1, doprowadzona do układu mieszającego 2, po przemianie może nie znajdować się wewnątrz pasma filtru wzmacniacza pośredniej częstotliwości i na wyjściu układu mieszającego 2 nie pojawi się częstotliwość pośrednia F_p . Generator szukający 8 uruchamiany z chwilą włączenia zasilania nie otrzymując żadnej informacji o zbliżeniu się do dokładnego nastrojenia działa wywołując okresowe wahania częstotliwości generatora punktowego 1 z bardzo małą częstotliwością, dopóki jego częstotliwość nie zostanie wprowadzona w zakres przenoszenia filtru. Pojawienie się częstotliwości pośredniej F_p na wyjściu układu mieszającego 2 powoduje powstanie na

wyjściu detekcyjnego układu 9 napięcia stałego i zahamowanie pracy generatora szukającego 8. Generator szukający 8 nie przestaje pracować, ponieważ równocześnie w dyskryminatorze fazy 3 wytwarza się częstotliwość różnicowa F_r z częstotliwości pośredniej F_p oraz częstotliwości otrzymanej z układu 4 przekształcającego częstotliwość wzorcową F_0 . Częstotliwość różnicowa F_r działa poprzez filtr dolnoprzepustowy 6 i układ sterujący 7 na generator szukający 8, podtrzymując jego pracę, lecz ze zmniejszoną szybkością. Dalsze działanie generatora szukającego 8 doprowadza do tak znacznego obniżenia częstotliwości różnicowej F_r , przy zbliżaniu się do dokładnego zestrojenia generatora 1, że generator 1 wpada w synchronizm z przekształconą częstotliwością F_0 .

Wówczas zanika częstotliwość różnicowa F_r w dyskryminatorze 3 i nie kieruje ona już układem sterującym 7, w którym przerzutnik dwustanowy przesuwa się do drugiej pozycji i daje na zacisk C informację o dostrojeniu.

Układ sterujący 7 nie podtrzymuje pracy generatora szukającego 8, który przestaje działać. Ostatecznie do synchronizmu generator punktowy 1 doprowadzony jest przez sygnał kontrolny z dyskryminatora 3, otrzymywany poprzez filtr korekcyjny 5. Częstotliwość generatora F_g , doprowadzona jest poprzez separator 10 na wyjście D.

Sposób strojenia generatora synchronizowanego wielkiej częstotliwości ma zastosowanie do innych układów automatycznej synchronizacji generatorów wielkiej częstotliwości. Zamiast generatora szukającego może być bowiem włączony dowolny układ automatycznego strojenia, zawierający ekonomicz-

nie uzasadnioną ilość członów, z których każdy jako informację podaje właściwą dla niego częstotliwość pośrednią.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób strojenia generatora synchronizowanego wielkiej częstotliwości, oparty na zastosowaniu znanej metody wywoływania zmian częstotliwości obwodów rezonansowych przez oddziaływanie napięcia lub prądu stałego na elementy strojone obwodów, **znamienny tym**, że generator synchronizowany zestrza się wstępnie automatycznie lub półautomatycznie do wartości częstotliwości zbliżonej z żadaną, skutkiem czego doprowadza się na wejście do dyskryminatora fazy częstotliwość pośrednią, otrzymaną z porównania uzyskanej częstotliwości generatora z przekształconą częstotliwością wzorcową, po czym z dyskryminatora doprowadza się do układu sterującego układem automatycznego strojenia generatora częstotliwość różnicową, otrzymaną z porównania częstotliwości pośredniej z przekształconą częstotliwością wzorcową, dla dostrojenia częstotliwości generatora do wartości z zakresu chwytania synchronizacji przez dyskryminator.

2. Układ do stosowania sposobu według zastrz. 1, dla synchronizacji generatora punktowego wielkiej częstotliwości, **znamienny tym**, że ma jako układ automatycznego strojenia generatora (1), generator szukający (8), najlepiej generator blokujący, połączony z wyjściem układu mieszającego (2) poprzez układ detekcyjny (9), zaś z dyskryminatorem fazy (3), poprzez filtr dolnoprzepustowy (6) i układ sterujący (7).

