



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 07.03.75 (P. 178614)

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 20.11.76

Opis patentowy opublikowano: 15.09.1978

MKP H03b 3/04

Int. Cl.² H03B 3/04



Twórca wynalazku: Eugeniusz Adamczyk

Uprawniony z patentu: Polska Akademia Nauk — Instytut
Podstawowych Problemów Techniki,
Warszawa (Polska)

Układ stabilizacji częstotliwości generatora

1
Przedmiotem wynalazku jest układ stabilizacji
częstotliwości generatora, względem generatora
wzorcowego. Układ według wynalazku zapewnia
utrzymanie stałego odstępu między częstotliwo-
ściami stabilizowaną i odniesienia, przy czym czę-
stotliwość odniesienia jest różna od częstotliwości
generatora stabilizowanego. Układ według wyna-
lazku pozwala także na nastawienie odstępu czę-
stotliwości skokowo, co przy stałej częstotliwości
odniesienia jest równoznaczne z przestrajaniem
częstotliwości generatora stabilizowanego.

Znany jest układ stabilizacji częstotliwości, któ-
ry ma do mieszacza dołączone dwa generatory:
częstotliwości stabilizowanej i częstotliwości od-
niesienia. Na wyjściu mieszacza znajduje się lic-
znik rewersyjny. Jego wyjście dołączone jest do
przetwornika cyfrowo-analogowego. Wyjście prze-
twornika cyfrowo-analogowego połączone jest
zwrotnie z wejściem przestrajania częstotliwości
generatora częstotliwości stabilizowanej. Ponadto
wyjście generatora częstotliwości odniesienia do-
łączone jest do wejścia impulsów zegarowych
licznika rewersyjnego.

W tym znanym układzie, sygnał o częstotliwo-
ści różnicowej, otrzymany w efekcie zmieniania
częstotliwości odniesienia z częstotliwością stabi-
lizowaną, bramkuje wejście impulsów zegarowych
licznika rewersyjnego i określa cykl pracy tegoż
licznika. W każdym cyklu liczba impulsów zegaro-
wych wpuszczona bramką, odejmowana jest od

2
nastawionej na stałe wartości rejestru licznika.
Zawartość rejestru po odjęciu zostaje przekazana
z licznika rewersyjnego do przetwornika cyfrowo-
analogowego. W przetworniku powstaje napięcie
proporcjonalne do ilości przekazanych impulsów.
Napięcie to przestraja stabilizowany generator. Je-
żeli ilość wprowadzonych bramką impulsów różna
jest od zawartości rejestru, wówczas powstaje na
wyjściu przetwornika taki przyrost napięcia, któ-
ry przestraja generator w kierunku zrównania ilo-
ści impulsów zliczanych z ilością impulsów zawar-
tych w rejestrze.

Układ stabilizacji częstotliwości generatora we-
dług wynalazku zrealizowano w ten sposób, że
współpracuje on z generatorem wzorcowym. Ge-
nerator wzorcowy dołączony jest do wejść mie-
szacza bezpośrednio i przez układ dzielników. Po-
nadto sygnał ten jest użyty do formowania im-
pulsów zegarowych licznika. Generator o często-
tliwości stabilizowanej, będący obiektem regulacji
przekazuje sygnał wyjściowy do pozostałego wej-
ścia mieszacza oraz otrzymuje sygnał błędu z wyj-
ścia układu stabilizacji.

Istota wynalazku polega na tym, że wyjście
mieszacza doprowadzone jest do wejścia bram-
kującego licznika połączonego z zespołem kluczy
nastawnych. Wyjścia licznika, na których pojawia-
ją się alternatywnie dwa impulsy błędu, połączo-
ne są ze źródłami prądowymi ładującymi konden-
sator. Kondensator połączony jest z wejściem

wtórnik, stanowiącego wyjście układu stabilizacji.

Układ stabilizacji według wynalazku zapewnia regulację częstotliwości stabilizowanej oraz zachowanie dla ustalonej wartości częstotliwości stabilizowanej stałej różnicy pomiędzy częstotliwością odniesienia a częstotliwością stabilizowaną, której błąd względny długoterminowy nie przekracza błędu częstotliwości odniesienia.

Układ stabilizacji generatora według wynalazku jest przedstawiony na rysunku, który jest schematem ideowym.

Układ według wynalazku posiada generator wzorcowy $G1$ o częstotliwości f_r , którego jedno wyjście jest połączone poprzez układ dzielników D , a drugie bezpośrednio z mieszaczem M . Wyjście generatora stabilizowanego $G2$ o częstotliwości f_o jest połączone z pozostałym wejściem mieszacza M . Wyjście mieszacza M doprowadzone jest do wejścia bramkującego licznika L . Licznik L współpracuje z zespołem kluczy K . Wyjścia licznika L są połączone ze źródłami prądowymi J_1 i J_2 . Źródła te są połączone z kondensatorem C o napięciu U_c . Kondensator C połączony jest z wejściem wtórnik W , stanowiącego wyjście układu stabilizacji. Wyjście wtórnik W dołączone jest zwrótnie do generatora o częstotliwości stabilizowanej $G2$.

Układ stabilizacji według wynalazku działa następująco.

Na wejście mieszacza M doprowadzony jest sygnał z generatora wzorcowego $G1$. Na jedno z wejść — bezpośrednio z generatora, a na pozostałe, po uprzednim podziale częstotliwości wzorcowej f_r w układzie dzielników D . Na pozostałe wejście mieszacza doprowadzony jest sygnał o częstotliwości f_o z generatora stabilizowanego $G2$. Na wyjściu mieszacza M pojawia się sygnał różnicowy otrzymany w efekcie mieszania. Do licznika L doprowadzony jest także sygnał z generatora $G1$. Z tego sygnału formowane są impulsy zegarowe. Na wyjściu licznika L pojawiają się impulsy błęd. Źródła prądowe J_1 i J_2 ładują kondensator C . Napięcie z kondensatora C doprowadzone jest do wtórnik W .

Układ stabilizacji według wynalazku jest układem nadążnym, gdzie wielkością wyjściową, czyli wielkością odniesienia jest częstotliwość f_r z generatora wzorcowego $G1$, zaś wielkością wyjścio-

wą stabilizowaną — częstotliwość f_o z generatora stabilizowanego $G2$. Obie te częstotliwości zostają zmieszane w mieszaczu M , na którego wyjściu otrzymuje się sygnał impulsowy o wypełnieniu 1:1 i częstotliwości powtarzania około 2,7 Hz. Sygnał ten bramkuje licznik L , który zlicza impulsy zegarowe o częstotliwości powtarzania $\frac{f_r}{2}$ otrzymane z sygnału odniesienia. Licznik L nastawiony jest zespołem kluczy K i bramek na zliczenie określonej liczby impulsów N_u odpowiadającej nastawieniu żądanej częstotliwości f_o . Jeżeli zliczona w okresie impulsu bramkującego liczba impulsów N_z jest różna od liczby nastawionego N_u , wówczas w zależności od tego, czy $N_u < N_z$ czy też $N_u > N_z$, na jednym z dwóch wyjść licznika L pojawi się impuls błęd. Długość impulsu błęd jest proporcjonalna do różnicy $N_u - N_z$, względnie $N_z - N_u$ i włącza jedno ze źródeł prądowych J_1 , względnie J_2 , które doładowuje pojemność kondensatora C . Przyrost napięcia U_c jest proporcjonalny do całki z długości impulsu błęd. Przyrost napięcia błęd proporcjonalny do U_c przestraja generator $G2$, sterując częstotliwością f_o generatora $G2$ w kierunku uzyskania równości $N_u = N_z$. Jest to układ astatyczny.

Zastrzeżenie patentowe

Układ stabilizacji częstotliwości generatora współpracujący z generatorem wzorcowym, z którego sygnał doprowadzony jest do wejść mieszacza bezpośrednio i przez układ dzielników, a także doprowadzony do licznika dla formowania impulsów zegarowych, który to układ stabilizacji współpracuje też z generatorem o częstotliwości stabilizowanej, jako obiektem regulacji, przy czym wyjście sygnału tego generatora doprowadzone jest do pozostałego wejścia mieszacza, a wejście regulacji częstotliwości jest połączone z wyjściem układu stabilizacji, **znamienny tym**, że wyjście mieszacza (M) doprowadzone jest do wejścia bramkującego licznika (L), połączonego z zespołem kluczy nastawnych (K), a wyjścia licznika (L), na których pojawiają się alternatywnie dwa impulsy błęd połączone są ze źródłami prądowymi (J_1 , J_2) ładującymi kondensator (C), przy czym kondensator (C) połączony jest z wejściem wtórnik (W) stanowiącego wyjście układu stabilizacji.

