

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

58726

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 20.II.1967 (P 119 049)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 29.XI.1969

Kl. 74 b, 8/08

MKP G 08 c

13/02

UKD

Współtwórcy wynalazku: mgr inż. Konrad Dukiewicz, dr inż. Zygmunt Szwaja

Współwłaściciele patentu: Politechnika Poznańska, Poznań (Polska)
Zakłady Gazownictwa Okręgu Poznańskiego,
Poznań (Polska)

Sposób pomiaru częstotliwości i wykrywania wartości progowych częstotliwości oraz układ do stosowania tego sposobu

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób pomiaru częstotliwości i wykrywania wartości progowych częstotliwości oraz układ do stosowania tego sposobu.

Sposób i układ według wynalazku można porównywać ze znanym sposobem i układem polegającym na ładowaniu kondensatora o pojemności C do wartości napięcia wzorcowego U_{wz} , a następnie na jego rozładowaniu przez opór R, przy czym ładowanie odbywa się przez jeden, a rozładowanie przez drugi półokres przebiegu harmonicznego, którego częstotliwość podlega badaniu.

Średnia wartość napięcia U_{sr} uzyskiwanego na oporze R, przez który rozładowuje się kondensator C jest proporcjonalna do wartości częstotliwości f, co można wyrazić następującą zależnością $U_{sr} = U_{wz} C \cdot R \cdot f$. Czas pełnego naładowania i rozładowania się kondensatora C, musi być mniejszy od połowy okresu T_{min} , odpowiadającego maksymalnej mierzonej częstotliwości f_{max} badanego

$$\text{przebiegu: } T_{min} = \frac{1}{f_{max}}$$

Przy założeniu, że pełne naładowanie i rozładowanie odbywa się w czasie równym $5 \cdot RC$ otrzymujemy następujący wzór na wartość średnią na-

$$\text{pięcia: } U_{sr} = \frac{U_{wz}}{10 f_{max}} \cdot f, \text{ który oznacza, że średnia}$$

wartość napięcia jest proporcjonalna do wartości mierzonej częstotliwości f, współczynnik propor-

2

cjonalności jest równy napięciu wzorcowemu U_{wz} podzielonemu przez dziesięciokrotną wartość mierzonej częstotliwości maksymalnej $10 \cdot f_{max}$.

Jeśli na przykład mierzymy częstotliwości w granicach $f_{min} = 100 \text{ Hz}$ do $f_{max} = 1000 \text{ Hz}$, to przy $U_{wz} = 10 \text{ V}$, otrzymujemy wartości napięcia równe odpowiednio $U_{sr min} = 0,1 \text{ V}$ i $U_{sr max} = 1 \text{ V}$. Tego rodzaju wartości napięć są niewystarczające do wyzwolenia elementu o charakterystyce przekaźnikowej, którym w układach elektronicznych jest najczęściej przerzutnik Schmitta.

Innym znanym sposobem jest uśrednianie impulsów prostokątnych otrzymywanych z układu monostabilnego, co prowadzi do zwiększenia wartości średniej napięcia. Wadą tego sposobu jest to, że impulsy nie mogą następować jeden po drugim, tak że maksymalna uzyskiwana wartość średnia jest w przybliżeniu równa 0,7 wartości napięcia wzorcowego. Znane układy do stosowania wymienionych sposobów składają się ze wzmacniacza napięcia zmiennego łącznie z ogranicznikiem amplitudy, którego wyjście dołączone jest do wejścia układu monostabilnego.

Na wyjściu układu monostabilnego (multiwibratora) znajduje się układ uśredniający impulsy prostokątne oraz wskaźnik lub element progowy. Innym układem pozwalającym na uzyskiwanie większych średnich wartości napięcia jest układ z dodatkowym urządzeniem w postaci wzmacniacza

prądu stałego, włączonego między układ uśredniający a wskaźnik lub element progowy.

Celem wynalazku jest wyeliminowanie wad i niedogodności technicznych występujących przy stosowaniu znanych sposobów i układów i stworzenie możliwości uzyskiwania większych średnich wartości napięcia i zwiększonego przyrostu wartości średniej na jednostkę zmiany częstotliwości, a tym samym stworzenie lepszych warunków, wystarczających do wyzwalania elementów o charakterystyce przekątnikowej.

Istota sposobu według wynalazku polega na wytworzeniu impulsów prostokątnych o wysokości odpowiadającej napięciu wzorcowemu U_{wz} , uśrednianych w znany sposób, a uzyskiwanych przez sumowanie logiczne impulsów składowych, występujących bezpośrednio po sobie, przy czym serie impulsów składowych są zapoczątkowane w momencie rozpoczęcia każdego okresu badanego przebiegu harmonicznego. Wartość średnia, uzyskiwanych z sumowania impulsów jest liniowo zależna od częstotliwości, praktycznie w zakresie od zera do wartości wzorcowej napięcia U_{wz} .

Układ do pomiaru częstotliwości i wykrywania wartości progowych, składa się z wzmacniacza przebiegu harmonicznego łącznie z ogranicznikiem amplitudy badanego przebiegu, połączonego z układem różniczkującym a następnie z wejściem pierwszego układu monostabilnego. Dalsze układy monostabilne połączone są kaskadowo w ten sposób, że wyjście układu poprzedzającego, poprzez układ różniczkujący, dołączone jest do wejścia następującego po nim układu monostabilnego. Wyjścia z układów monostabilnych połączone są również z wejściami sum logicznych, których wyjścia następnie są połączone z układami uśredniającymi i dalej z wskaźnikami lub układami progowymi.

Zaletą sposobu i układu według wynalazku jest możliwość dokonywania pomiarów częstotliwości i wykrywania wartości dla dowolnej liczby progów, jak również uzyskiwanie stosunkowo dużych wartości napięć, wystarczających do wyzwalania elementów o charakterystyce przekątnikowej oraz możliwości wykrywania mniejszych wartości częstotliwości.

Rozwiązanie według wynalazku jest uwidoczniłone w przykładowym wykonaniu na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat blokowy urządzenia, a fig. 2 przedstawia przebieg sygnału wyjściowego przyporządkowanego odpowiedniemu sygnałowi wejściowemu.

Opis sposobu i budowy układu według przykładowego rozwiązania wynalazku, zostanie przedstawiony najkorzystniej na przykładzie działania. Sygnał informacyjny o częstotliwości będącej funkcją mierzonego parametru, poprzez wzmacniacz W_1 z ogranicznikiem amplitudy i obwód różniczkujący R_1 wyzwała zboczem opadającym, układ monostabilny M_1 , o odpowiednio przyporządkowanym temu układowi czasie trwania bramki, czyli czasie trwania stanu niestabilnego. Pojawiający się na jego wyjściu a stan logiczny „1” wprowadzony jest na wejścia A poszczególnych sum logicznych

S_1 , S_2 i S_3 , natomiast sygnał wyjścia b po zakończeniu cyklu pracy układu M_1 , poprzez układ różniczkujący R_2 , wyzwała również zboczem opadającym kolejny układ monostabilny M_2 .

Jego wyjście a połączone jest z wejściami B wszystkich układów sum logicznych, a wyjście b podobnie jak poprzednie poprzez obwód różniczkujący R_3 , wyzwała następny układ monostabilny M_3 . Podobnie układ monostabilny M_4 jest wyzwalany poprzez obwód różniczkujący R_4 .

Opis odnosi się do układu wykrywającego trzy wartości progowe częstotliwości. Zwiększając liczbę wyzwalanych układów M oraz liczbę sum logicznych S , można opracować układ dla dowolnej liczby progów.

Każdorazowe wyzwolenie układu M_1 wywołuje kolejne wyzwalanie następnych układów M_2 , M_3 i M_4 . Uzyskiwane stany logiczne „1” na wyjściach a układów M dają na wyjściu sumy S_1 stan „1” o czasie trwania równym sumie czasów trwania bramek układów M_1 i M_2 . Na wyjściu sumy S_2 czas trwania stanu „1” jest równy sumie czasów trwania bramek układów M_1 , M_2 i M_3 , a na wyjściu sumy S_3 czas trwania stanu „1” jest równy sumie czasów trwania bramek układów M_1 , M_2 , M_3 i M_4 .

Przebiegi napięć na wyjściach sum S_1 , S_2 i S_3 są następnie odwrócone w fazie przez jednostopniowe wzmacniacze W i uśrednione filtrami dolnoprzepustowymi F . Uzyskane napięcia średnie sterują wyjściami trzech analogicznych układów progowych P nastawionych na określoną wartość progową. W rezultacie sygnały wyjściowe są uzależnione od częstotliwości sygnału wyjściowego w następujący sposób:

częstotliwość sygnału wejściowego	Stany wyjść		
	1	2	3
$f < fp_1$	1	1	1
$fp_1 < f < fp_2$	1	1	0
$fp_2 < f < fp_3$	1	0	0
$fp_3 < f$	0	0	0

Okresowe wyzwalanie o częstotliwości „f” daje na wyjściach poszczególnych sum przebiegi prostokątne przedstawione na fig. 2. Poszczególne kolumny tego rysunku odpowiadają różnym częstotliwościom sygnału wejściowego.

Kolumna I przedstawia przebieg odpowiadający sygnałowi wejściowemu o częstotliwości f niższej od wartości progu fp_1 , kolumna II odpowiada częstotliwości f , wyższej od fp_1 a niższej od fp_2 , kolumna III częstotliwości f , wyższej od fp_2 a niższej od fp_3 , a kolumna IV odpowiada częstotliwości f , wyższej od fp_3 .

Częstotliwość progowa „ fp_1 ” równa się odwrotności sumy czasów trwania bramek układów M_1 , M_2 , M_3 i M_4 , częstotliwość progowa fp_2 równa się odwrotności sumy czasów trwania bramek układów — M_1 , M_2 i M_3 , a odpowiednio wartość progowa fp_3 — jest równa odwrotności sumy czasów trwania bramek układów — M_1 i M_2 .

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób pomiaru częstotliwości i wykrywania wartości progowych częstotliwości, polegający na uśrednianiu impulsów prostokątnych napięcia, **znamienny tym**, że uśredniane impulsy uzyskuje się przez sumowanie logiczne impulsów składowych bezpośrednio po sobie występujących.

2. Układ do stosowania sposobu według zastrz. 1 zawierający na wejściu wzmacniacz łącznie z ogranicznikiem amplitudy **znamienny tym**, że wzmacniacz (W_1) przebiegu harmonicznego, łącznie z ogranicznikiem amplitudy badanego przebie-

gu, jest połączony z układem różniczkującym (R_1), a następnie z wejściem na układ monostabilny (M_1) z którym połączone są kaskadowo dalsze układy monostabilne (M_2, M_3, M_4) w ten sposób, że wyjście układu poprzedzającego, poprzez układ różniczkujący (R_2, R_3, R_4), dołączone jest do wejścia następującego po nim układu monostabilnego (M_2, M_3, M_4) a jednocześnie wyjścia z układów monostabilnych (M_1, M_2, M_3, M_4), połączone są również z wejściami sum logicznych (S_1, S_2, S_3), których wyjścia następnie są połączone z układami uśredniającymi (F) i dalej ze wskaźnikami lub układami progowymi (P).

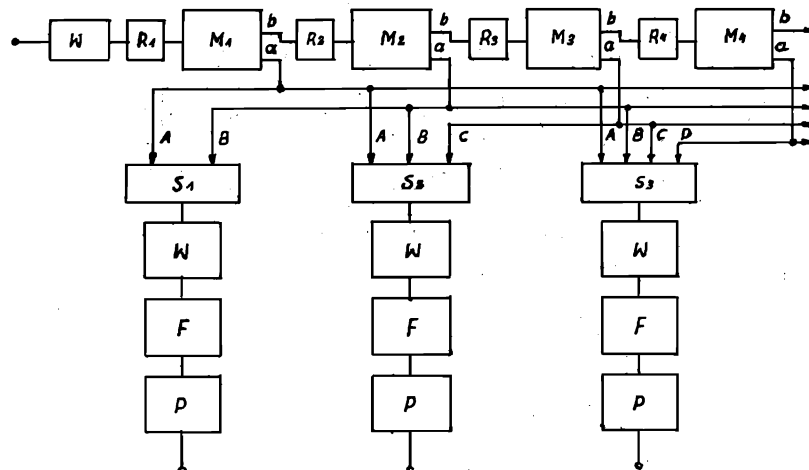


Fig.1

