



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 22.12.76 (P-194647)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 03.07.78

Opis patentowy opublikowano: 31.10.1983

Int. Cl.³

H03K 5/13

Twórca wynalazku: Bolesław Mróz

Uprawniony z patentu: Warszawskie Zakłady Radiowe „Ráwar”,
Warszawa (Polska)

Układ opóźniający

1

Dziedzina techniki. Przedmiotem wynalazku jest elektroniczny układ opóźniający o regulowanym czasie opóźnienia, przy zachowaniu w przybliżeniu stałej dokładności względnej ustawienia czasu opóźnienia.

Stan techniki. Znane są układy opóźniające, jak na przykład układ zastosowany w radarze typu 19/12 firmy Kelvin-Hughes, opisany w książce pod tytułem „Budowa i konserwacja morskich radarów nawigacyjnych”, J. Brożyna, B. Mróz — Wydawnictwo Morskie, Gdańsk 1974 r. — str. 371. Układ taki zbudowany jest z przerzutnika, generatora impulsów piłokształtnych i komparatora połączonych ze sobą szeregowo. Generator impulsów piłokształtnych zawiera kondensator ładowany przez rezystor oraz układ linearyzujący typu „bootstrap”, w którym generowane jest napięcie piłokształtne. Kondensator jest rozładowywany przez klucz tranzystorowy połączony z nim równolegle. Komparator jest połączony ze źródłem napięcia odniesienia. W komparatorze napięcie piłokształtne jest porównywane z napięciem odniesienia. Gdy wartość napięcia piłokształtnego osiągnie wartość napięcia odniesienia, wówczas na wyjściu układu pojawia się odpowiednio opóźniony impuls. Czas opóźnienia jest zmieniany przez zmianę nachylenia przebiegu piłokształtnego lub zmianę wartości napięcia odniesienia.

Znane są również układy opóźniające, w któ-

2

rych zamiast układu typu „bootstrap” stosuje się integrator Miller’a.

Niekorzystną cechą znanych układów opóźniających jest zależność dokładności, z jaką można ustawić czas opóźnienia, od maksymalnej wartości tego czasu. Dla zapewnienia wymaganej dokładności względnej, dzieli się zakres opóźnienia na podzakresy. Powoduje to konieczność stosowania przełącznika i przełączania elementów układu, na których występują szybkozmienne potencjały elektryczne.

Istota wynalazku. Układ według wynalazku składa się z szeregowo połączonych ze sobą przerzutnika, generatora impulsów oraz komparatora, którego wejście jest połączone z wyjściem generatora impulsów, a wyjście z przerzutnikiem oraz ze źródłem napięcia odniesienia. Generator impulsów zawiera kondensator ładowany przez rezystor i rozładowywany przez równolegle połączony z nim klucz tranzystorowy. Układ wyróżnia się tym, że znajdujący się w generatorze impulsów kondensator jest dodatkowo ładowany przez dowolną ilość dwójników diodowo-rezystorowych. Dwójniki te są zasilane z oddzielnych źródeł napięciowych.

Korzystną cechą układu według wynalazku jest zapewnienie żądanej dokładności względnej czasu opóźnienia.

Przykład wykonania wynalazku. Przedmiot wynalazku jest pokazany w przykładzie wykonania.

na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat ideowy układu opóźniającego a fig. 2 przedstawia wykres generowanego napięcia w funkcji czasu. Przedstawiony układ składa się z przerzutnika **P** sterującego klucza tranzystorowy **T**, włączony równolegle do kondensatora **Co**. Kondensator **Co** jest ładowany z rezystora **Ro** włączanego w obwód kolektora tranzystora **T** oraz dodatkowo jest połączony szeregowo z dowolną ilością dwójników diodowo-rezystorowych **D₁R₁**, **D₂R₂**, **D₃R₃**. Dwójniki te są zasilane z oddzielnych źródeł napięciowych **U₁**, **U₂**, **U₃**. Takie elementy jak kondensator **Co**, połączony z nim szeregowo rezystor **Ro** oraz równolegle połączony z kondensatorem **Co** klucza tranzystorowy **T**, jak również dwójniki diodowo-rezystorowe **D₁R₁**, **D₂R₂**, **D₃R₃**, z oddzielnymi źródłami napięcia **U₁**, **U₂**, **U₃** tworzą w układzie według wynalazku generator impulsów **G**. Wyjście generatora impulsów **G** jest połączone z wejściem komparatora **K**, którego wyjście jest połączone z przerzutnikiem **P**. Jedno z wejść komparatora **K** połączone jest ze źródłem napięcia odniesienia **U**.

Działanie układu jest następujące: Po uruchomieniu układu impulsem wyzwalamym, w stanie wyjściowym tranzystor **T**, spełniający rolę klucza przewodzi. Płynący przez kolektor tranzystora **T** prąd **I** jest sumą prądów $I_0 + I_1 + I_2 + I_3$. Wartość każdego z tych prądów jest określona wartością rezystancji **Ro**, **R₁**, **R₂**, **R₃** oraz napięć do których te rezystory są podłączone. Pod wpływem impulsu wyzwalamy z przerzutnika **P** przychodzi ujemna bramka, która powoduje zatkanie tranzystora **T**. W tym czasie rozpoczyna się ładowanie kondensatora **Co**. Prąd ładujący kondensator **Co** nie jest wielkością stałą w funkcji czasu.

W miarę wzrostu napięcia na kondensatorze **Co** zostają kolejno zatykane diody **D₁**, **D₂**, **D₃**, w wyniku czego prąd ładujący kondensator **Co** maleje. Kształt przebiegu napięcia, jaki powstaje na kolektorze tranzystora **T** można uważać za linię łamaną $U = f(t)$ przedstawioną na fig. 2. Rzędnymi

punktów łączących kolejne odcinki linii łamanej przedstawiającej przebieg impulsowy $U = f(t)$ są kolejno potencjały **U₀**, **U₁**, **U₂**, **U₃**. W chwili zrównania się wartości napięć na obu wejściach komparatora **K**, na jego wyjściu pojawia się impuls przywracający przerzutnik **P** do stanu początkowego.

Dzięki zmianie nachylenia kolejnych odcinków przebiegu zachowana zostaje dokładność względna ustawienia odpowiednich wartości opóźnień. Szybkość wzrostu napięcia na kondensatorze **Co** zależy od wartości sumy prądów ładowania. Wartość natężenia w każdym z obwodów zależy od wartości rezystancji i różnicy potencjałów między źródłem i okładziną kondensatora.

Układ według wynalazku znajduje zastosowanie w urządzeniach, gdzie istnieje potrzeba regulacji w sposób ciągły opóźnienia impulsu elektrycznego, przy czym wymagana dokładność bezwzględna ustawienia opóźnienia nie jest wielkością stałą w całym zakresie regulacji. Takie warunki są narzucone między innymi układom pomiaru odległości, stosowanym w morskich radarach nawigacyjnych, gdzie układ znalazł zastosowanie.

Zastrzeżenie patentowe

Układ opóźniający uruchamiany impulsem wyzwalamym, składający się z szeregowo połączonych ze sobą przerzutnika, generatora impulsów zawierającego kondensator ładowany przez rezystor i rozładowywany przez równolegle połączony z kondensatorem klucza tranzystorowy, oraz komparatora, którego wejście jest połączone z wyjściem generatora impulsów, a wyjście z przerzutnikiem oraz ze źródłem napięcia odniesienia, **znamienny tym**, że znajdujący się w generatorze impulsów (**G**) kondensator (**Co**) jest dodatkowo ładowany przez dowolną ilość dwójników diodowo-rezystorowych (**D₁R₁**), (**D₂R₂**), (**D₃R₃**)... zasilanych z oddzielnych źródeł napięciowych (**U₁**), (**U₂**), (**U₃**).

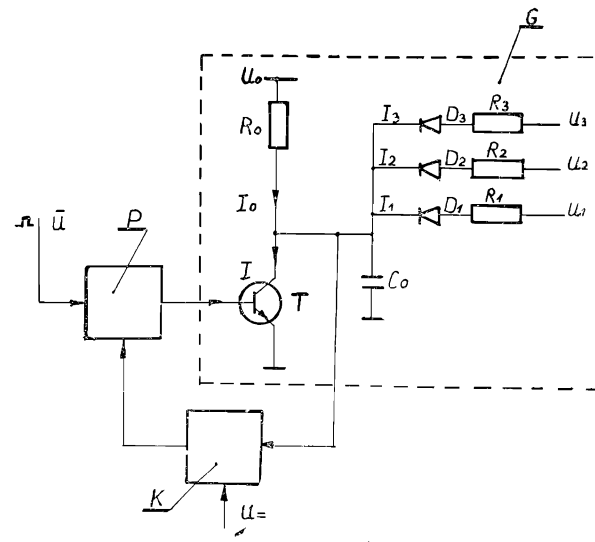


Fig. 1

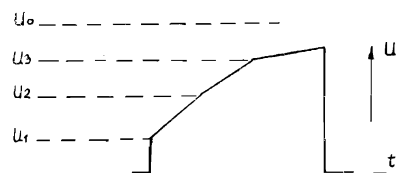


Fig. 2