

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

62 557

Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 23.V.1969 (P 133 779)

Pierwszeństwo:

Opublikowano: 30.III.1971

Kl. 21 e, 13/30

MKP G 01 r, 13/30

UKD 621.317.755

Współtwórcy wynalazku: Waldemar Werwiński, Bogdan Kaczmarek, Jerzy Rydzewski, Andrzej Olejnik

Właściciel patentu: Zjednoczone Zakłady Urządzeń Jądrowych „Polon”,
Warszawa (Polska)

Szerokopasmowy tłumik napięcia

1

Wynalazek dotyczy szerokopasmowego tłumika napięcia o dużej impedancji wejściowej i skokowo regulowanej wartości tłumienia. Wynalazek przydatny jest zwłaszcza w oscyloskopie szerokopasmowym, gdzie wymagana jest jak najmniejsza pojemność wejściowa, duża rezystancja wejściowa np. 1 MΩ, oraz stałość tłumienia w zakresie pasma częstotliwości przenoszonych przez oscyloskop dla wszystkich wartości tłumienia.

Rezystancja i pojemność wejściowa muszą być jednakowe dla wszystkich wartości tłumienia. Znały tłumik o dużej rezystancji wejściowej i dolnej częstotliwości przenoszenia 0 Hz, z powodu istnienia szkodliwych pojemności montażowych przedstawiony na fig. 1 wymaga zastosowania układu skompensowanego dzielnika RC stanowiącego układ czwórnika w którym do zacisków wejściowych dołączony jest równolegle kondensator C1 do którego jest dołączony równolegle dzielnik składający się z szeregowego połączenia rezystorów R1 i R2. Do rezystora R1 dołączony jest równolegle kondensator C2, a do rezystora R2 dołączony jest równolegle kondensator C3. Zaciski wyjściowe skompensowanego dzielnika RC stanowią punkty dołączenia kondensatora C3.

Dla sygnału o częstotliwości 0 Hz dzielnik napięcia stanowią rezystory R1 i R2. Wartość tłumienia wyraża się wzorem

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \quad (1)$$

2

przy czym, U2 oznacza napięcie na wyjściu dzielnika, U1 napięcie na wejściu dzielnika. Dla zapewnienia stałej rezystancji wejściowej należy spełnić warunek

$$R_1 + R_2 = \text{const.} \quad (2)$$

dla wszystkich wartości tłumienia. Ze względu na istnienie szkodliwych pojemności montażowych, stałość tłumienia w funkcji częstotliwości będzie zachowana tylko przy spełnieniu warunku

$$R_1 C_2 = R_2 C_3 \quad (3)$$

Kondensator C1 ma tak dobraną wartość pojemności, by pojemność wejściowa tłumika była jednakowa dla wszystkich wartości tłumienia. W każdym zrealizowanym konstrukcyjnie tłumiku występują szkodliwe indukcyjności własne elementów, ich doprowadzeń i połączeń. Indukcyjności te zaczynają mieć decydujący wpływ na prawidłowy podział napięcia przy wysokiej częstotliwości. Wpływ indukcyjności jest tym bardziej szkodliwy im wyższa jest częstotliwość sygnału i im większa jest wartość tłumienia. Zakres stosowania tłumika ograniczony jest częstotliwością jego rezonansu własnego. Częstotliwość rezonansowa powinna leżeć znacznie powyżej użytecznego pasma urządzenia współpracującego z tłumikiem np. wzmacniacza odchylenia pionowego w oscyloskopie.

W rozwiązaniach dotychczasowych szerokopas-

kowe tłumiki napięcia składają się z zespołu skompensowanych dzielników RC opisanych powyżej, których liczba jest równa żądanej ilości pozycji tłumienia tłumika. Dzielniki te są dołączone do przełącznika w taki sposób, aby każdej pozycji przełącznika odpowiadało dołączenie między zaciski wejściowe i wyjściowe tłumika żadanego skompensowanego dzielnika RC. Dzielniki składają się z kondensatorów C1, C2 i C3 oraz rezystorów R1 i R2 o wartościach spełniających zależności (1), (2) i (3).

Przy powyższym rozwiązaniu konstrukcyjnym do indukcyjności rezystorów R1, R2 i kondensatorów C1, C2 i C3 dodają się indukcyjności przełącznika i doprowadzeń, przez co obniża się częstotliwość rezonansu własnego. Uzyskanie dużych wartości tłumienia w odpowiednio szerokim zakresie częstotliwości wymaga stosowania miniaturowych elementów o małych indukcyjnościach własnych, a zwłaszcza kondensator C3 musi być w specjalnym bezindukcyjnym wykonaniu.

Innym stosowanym rozwiązaniem jest tłumik bębnowy w którym elementy zespołu skompensowanych dzielników RC umieszczone są na obrotowym bębnie. Liczba dzielników jest równa żądanej liczbie pozycji tłumika. Na obwodzie bębna znajdują się styki stanowiące wejściowe i wyjściowe zaciski dzielników RC. Wybór żądanej pozycji tłumienia uzyskuje się przez obrót bębna tak, aby styki wybranego dzielnika RC umieszczone na obwodzie bębna zostały dołączone do styków nieruchomych stanowiących zaciski wejściowe i wyjściowe tłumika.

Przy określonych rozmiarach elementów tłumika wzrost ilości pozycji tłumienia wiąże się ze wzrostem średnicy bębna. Dalszą wadą tłumika bębnowego jest duża ilość elementów z których każdy wykorzystany jest tylko w jednej pozycji tłumienia. Przy dużych wartościach tłumienia wymagania dotyczące zastosowania bezindukcyjnego kondensatora C3 pozostają bez zmian. Zaletą tłumika bębnowego jest zmniejszenie indukcyjności pasywnych i pojemności wejściowej w stosunku do tłumika z przełącznikiem.

Celem wynalazku jest uzyskanie szerokopasmowego tłumika o możliwie dużej ilości pozycji tłumienia, o jednakowej charakterystyce częstotliwości dla każdej pozycji, małych wymiarach, zbudowanego przy użyciu małej ilości elementów i wyposażonego w prosty i jednoznaczny wskaźnik wartości tłumienia.

Cel ten został osiągnięty w szerokopasmowym tłumiku napięcia zawierającym zespół skompensowanych dzielników RC, umieszczonych na obrotowym bębnie osadzonym na wale i posiadającym drugi zespół skompensowanych dzielników RC dołączony szeregowo do pierwszego zespołu dzielników poprzez zespół dwóch przełączników sprzężonych mechanicznie z wałem bębna, przy czym wał ten jest związany przekładnią z tarczą urządzenia wskaźnikowego.

Tłumik według wynalazku posiada zalety opi-

sanego powyżej tłumika bębnowego, natomiast ma zwiększoną „m” razy ilość pozycji tłumienia przez m-krotne wykorzystanie dzielników umieszczonych na obrotowym bębnie.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 2 przedstawia schemat blokowy urządzenia a fig. 3 jego konstrukcję elektromechaniczną. Szerokopasmowy tłumik napięcia według wynalazku składa się z obrotowego bębna I z umieszczonym na nim zespołem skompensowanych dzielników RC 1 osadzonego na wale 11.

Na wale 11 znajduje się urządzenie krzywkowe sterujące przełącznikami 6 i 7 które włączają żądany dzielnik 1 z zespołu skompensowanych dzielników RC II. Wał 11 napędza poprzez przekładnię 10 tarczę 9 urządzenia wskaźnikowego III. Liczba dzielników „n” umieszczonych na obrotowym bębnie I oraz liczba dzielników „m” wchodzących w skład zespołu skompensowanych dzielników RC II wybierana jest w zależności od potrzeb w konkretnym rozwiązaniu. Zmianę wartości tłumienia uzyskuje się przez obrót bębna I i włączenie między styki 2 i 3 żadanego dzielnika 1 o odpowiednim tłumieniu. Sygnał z zacisku wejściowego 4 poprzez styk 2 i dzielnik 1, oraz styki 3 dochodzi do zespołu dzielników II. Zespół dzielników II zawiera „m” oddzielnych dzielników 1 przełączanych automatycznie kolejno za każdym pełnym lub częściowym obrotem bębna I za pomocą przełączników 6 i 7 sterowanych bębniem I na drodze mechanicznej lub elektromechanicznej za pomocą odpowiednich przekładników. Odpowiednio stłumiony sygnał uzyskujemy na zacisku wyjściowym 8. Wartość tłumienia równa jest iloczynowi tłumień wybranego dzielnika 1 z zespołu dzielników umieszczonych na bębnie I i wybranego dzielnika 1 z zespołu skompensowanych dzielników RC II. Maksymalna ilość skokowo zmiennych wartości tłumienia wynosi $m \times n$. Wartość ustawionego tłumienia odczytujemy za pomocą urządzenia wskaźnikowego III sterowanego przez wał 11 bębna I poprzez dobraną przekładnię 10 tak by tarcza 9 urządzenia wskaźnikowego III wykonywała obrót o kąt mniejszy lub równy 360° przy obrocie bębna I o kąt większy od 360° . Napisy opisujące wartość tłumienia mogą być umieszczone na tarczy 9 lub na płycie czołowej urządzenia do którego tłumik jest wbudowany.

Zastrzeżenie patentowe

Szerokopasmowy tłumik napięcia zawierający zespół skompensowanych dzielników RC umieszczonych na obrotowym bębnie, **znamienny tym**, że ma drugi zespół skompensowanych dzielników RC (II) dołączony szeregowo do pierwszego zespołu skompensowanych dzielników RC (I) za pomocą dwóch przełączników (6) i (7) sprzężonych mechanicznie z wałem (11) bębna (I), przy czym wał (11) jest związany przekładnią (10) z tarczą (9) urządzenia wskaźnikowego (III).

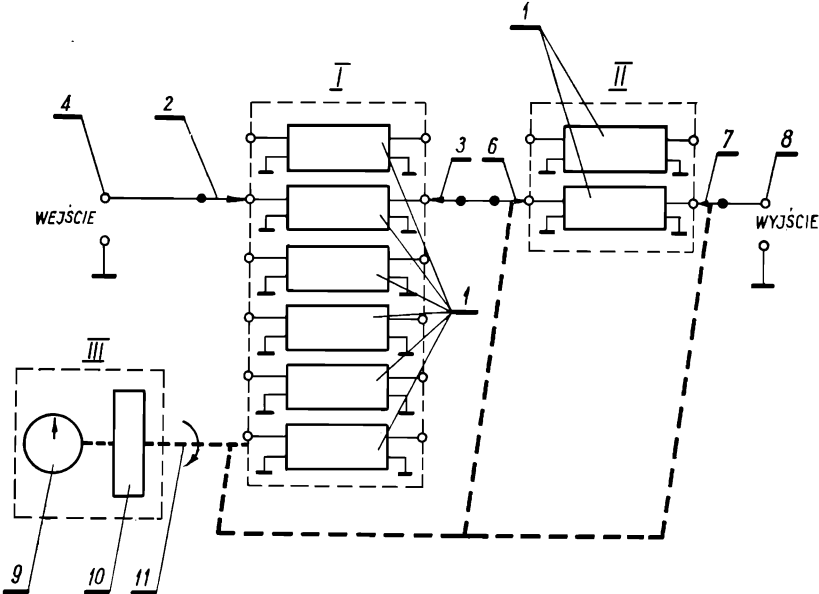


Fig. 2

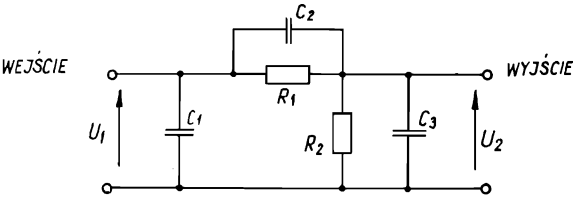


Fig. 1

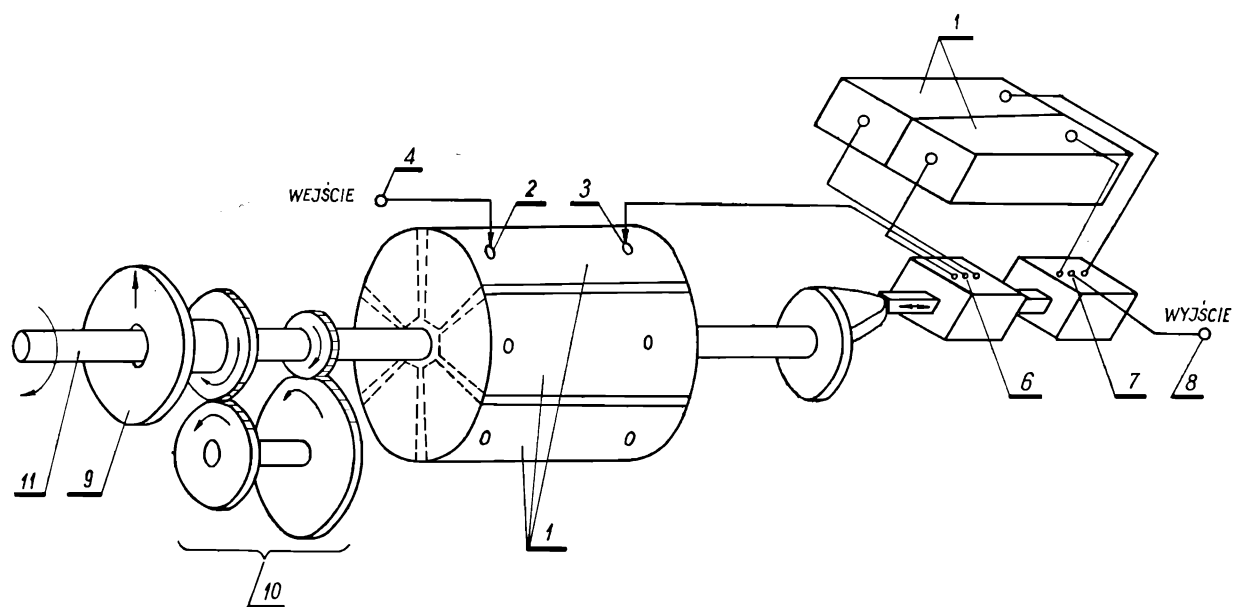


Fig. 3