



URZĄD
PATENTOWY
PRL

Patent dodatkowy
do patentu nr ———

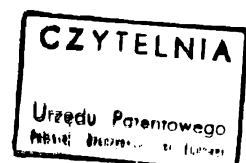
Zgłoszono: 87 09 18 (P. 267832)

Pierwszeństwo ———

Zgłoszenie ogłoszono: 88 05 12

Opis patentowy opublikowano: 90 04 30

Int. Cl.⁴ G01R 19/02
G01R 21/10
G01R 23/16



Twórcy wynalazku: Janusz Szczęściak, Jerzy Sereďa

Uprawniony z patentu: Instytut Łączności,
Warszawa (Polska)

Szerokopasmowy detektor kwadratowy

Przedmiotem wynalazku jest szerokopasmowy detektor kwadratowy znajdujący zastosowanie w układach pomiarowych wartości skutecznej napięć, a włącznie ze stanowiącym jego integralną część układem całkującym, również wartości średniej kwadratowej sygnałów o kształtach regularnych i nieregularnych, sygnałów losowych i szumów jak np. w miernikach poziomu napięć lub mocy, miernikach zawartości harmoniczných itp.

Znane i stosowane układy detektorów kwadratowych oraz przetworniki wartości skutecznej przebiegów okresowych i nieokresowych realizowane są zwykle za pomocą układów zawierających termopary, diody germanowe lub tranzystory polowe, których charakterystyki przewodzenia w pewnym zakresie zbliżone są do paraboli, jak również układy aproksymujące charakterystykę o kształcie parabolicznym linią łamaną oraz układy mnożące.

Znany jest z publikacji „Tranzystorowe przyrządy pomiarowe“ mgr inż. L. Widomskiego — Warszawa WKiT 1974r. str. 194 prosty detektor kwadratowy z tranzystorem polowym, którego charakterystyka jest płaska w przedziale 20 Hz ÷ 10 MHz. Dość często stosowany jest układ przetwornika wartości skutecznej przedstawiony w pracy S. Sońty i H. Kotlewskiego „Układy scalone liniowe i ich zastosowania“ — Warszawa WNT 1977r. str. 233. Jest to układ mostkowy, w którym w jednej gałęzi mostka zastosowano dwie diody, natomiast w drugiej gałęzi w miejsce diod zastosowano dwa kondensatory. Układ przetwornika znajduje się w pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego scalonego wzmacniacza operacyjnego i ma decydujący wpływ na pasmo częstotliwościowe mierzonych sygnałów, przy czym błąd pomiaru nie przekracza 4%. Uzyskana detekcja zawiera się w szerokim zakresie amplitud napięcia wejściowego.

Z publikacji Z. Kulki i Nadachowskiego „Liniowe układy scalone i ich zastosowanie“ — Warszawa WKiŁ 1974r. str. 197 znany jest układ przeznaczony do pomiaru mocy działający podobnie do układu będącego przedmiotem wynalazku. W układzie tym zastosowano monolityczny analogowy układ mnożący typu μA 795 produkowany przez firmę Fairchild i analogowy wzmacniacz operacyjny typu μA 741. Układ ten charakteryzuje się małą czułością i pasmem częstotliwości rzędu 1 MHz.

Szerokopasmowy detektor kwadratowy zawierający monolityczny układ mnożący oraz wzmacniacz operacyjny z pętlą ujemnego sprzężenia zwrotnego, którego wejścia symetryczne połączone są bezpośrednio z wyjściami układu mnożącego według wynalazku charakteryzuje się tym, że układem mnożącym jest zrównoważony monolityczny układ mieszacza iloczynowego, w którym jedno z wejść pary różnicowej jest oddzielone od źródła sygnału mierzonego za pomocą kondensatora pierwszego. Jedno z wejść pary źródeł prądowych oddzielone jest od źródła sygnału mierzonego za pomocą kondensatora drugiego. Wyprowadzenie stanowiące drugie wejście pary różnicowej dołączone jest poprzez kondensator trzeci do masy, natomiast wyprowadzenie stanowiące drugie wejście pary źródeł prądowych dołączone jest również do masy poprzez kondensator czwarty.

Szerokopasmowy detektor kwadratowy według wynalazku charakteryzuje się szerokim pasmem przenoszonych częstotliwości sygnałów, tj. $20 \text{ Hz} \div 25 \text{ MHz}$, dużą dokładnością przetwarzania, dobrą stabilnością temperaturową oraz prostotą technologii konstrukcji.

Przedmiot wynalazku przedstawiony jest w przykładzie wykonania na rysunku, który jest schematem ideowym szerokopasmowego detektora kwadratowego.

Szerokopasmowy detektor kwadratowy według wynalazku zawiera wzmacniacz operacyjny B z obwodem ujemnego sprzężenia zwrotnego oraz monolityczny układ zrównoważonego mieszacza iloczynowego A. W przykładzie wykonania zastosowano sześciotranzystorowy układ mieszacza iloczynowego polskiej produkcji typ 1042 N, który to układ wykorzystywany jest w stopniach przemiany odbiorników UKF oraz wzmacniacz operacyjny B małej częstotliwości. W zrównoważonym układzie mieszacza iloczynowego A jedno z wejść x pary różnicowej i jedno z wejść y pary źródeł prądowych oddzielone jest od źródła sygnału mierzonego za pomocą kondensatorów pierwszego C1 i drugiego C2. Wyprowadzenie x' stanowiące drugie wejście pary różnicowej i wyprowadzenie y' stanowiące drugie wejście pary źródeł prądowych jest warte poprzez kondensatory trzeci C3 i czwarty C4 do masy dla składowej zmiennej sygnału. Kolektory obu par różnicowych stanowiące dwa wyjścia a, b układu A poprzez rezystory robocze pierwszy R1 i drugi R2 dołączone są do napięcia zasilania U_z . Wyjście a mieszacza iloczynowego A związane z rezystorem pierwszym R1 sprzęgnięte jest bezpośrednio z wejściem odwracającym wzmacniacza operacyjnego B oraz z jego wyjściem za pomocą równolegle połączonych rezystora R5 i kondensatora C6.

Natomiast wyjście b związane z rezystorem drugim R2 jest sprzęgnięte bezpośrednio z wejściem nieodwracającym wzmacniacza B, a poprzez równolegle połączone rezystor R4 i kondensator C5 z masą. Rezystor R3 włączony między emitory tranzystorów stanowiących źródła prądowe układu mieszacza iloczynowego A decyduje o wzmacnieniu układu, natomiast kondensatory pierwszy C1 i drugi C2 dołączone do elektrod wejściowych mieszacza służą do oddzielenia składowej stałej występującej na tych wejściach. Połączony z układem mieszacza iloczynowego A wzmacniacz operacyjny B stanowi filtr dolnoprzepustowy oraz wzmacniacz wyprostowanego sygnału mierzonego. Na wyjściu Wy wzmacniacza operacyjnego B, które jest jednocześnie wyjściem szerokopasmowego detektora kwadratowego otrzymuje się napięcie stałe, równe kwadratowi napięcia skutecznego mierzonego sygnału i wyraża się zależnością $U_{wy} = K \cdot U_{we}$, gdzie K oznacza wartość współczynnika wzmocnienia.

Zastrzeżenie patentowe

Szerokopasmowy detektor kwadratowy zawierający monolityczny układ mnożący oraz wzmacniacz operacyjny z pętlą ujemnego sprzężenia zwrotnego, którego wejścia symetryczne połączone są bezpośrednio z wyjściami układu mnożącego, **znamienny tym**, że układem mnożącym jest zrównoważony monolityczny układ mieszacza iloczynowego (A), w którym jedno z wejść (x) pary różnicowej jest oddzielone od źródła sygnału mierzonego za pomocą kondensatora pierwszego (C1) oraz jedno z wejść (y) pary źródeł prądowych oddzielone jest od źródła sygnału mierzonego za pomocą kondensatora drugiego (C2), natomiast wyprowadzenie (x') stanowiące drugie wejście pary różnicowej dołączone jest poprzez kondensator trzeci (C3) do masy i wyprowadzenie (y') stanowiące drugie wejście pary źródeł prądowych dołączone jest również do masy poprzez kondensator czwarty (C4).

