



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 22.09.76 (P. 215882)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 28.03.78

Opis patentowy opublikowano: 15.08.1981

Int. Cl.²

H01P 1/15

Twórcy wynalazku: Wacław Niemyjski, Anna Kupczyk, Feliks Wiśniewski

Uprawniony z patentu: Przemysłowy Instytut Telekomunikacji,
Warszawa (Polska)

Półprzewodnikowy pasmowy przełącznik nadawanie — odbiór

1

Dziedzina techniki. Przedmiotem wynalazku jest półprzewodnikowy pasmowy przełącznik nadawanie-odbior, w którym są stosowane człony rezonansowe tworzące sekcje półprzewodnikowych przełączników nadawanie-odbior z elementami półprzewodnikowymi takimi jak diody PIN i waraktory, których to członów rozwiązanie stanowi przedmiot opisu patentowego nr 107050. Półprzewodnikowy przełącznik nadawanie-odbior jest przeznaczony do pracy na wejściu odbiorników urządzeń radiolokacyjnych pracujących w zakresie fal decymetrowych i dłuższych fal centymetrowych.

Stan techniki. Znane z techniki mikrofalowej sekcje półprzewodnikowych przełączników nadawanie-odbior (PPNO) są wykonywane jako sekcje odbiciowe, w których diody półprzewodnikowe, przeważnie diody PIN, w czasie generacji przez własny nadajnik impulsu sondującego i emisji tego impulsu polaryzowane prądem stałym wykazują małą rezystancję złącza dla sygnałów b.w.cz.

Dla sekcji PPNO dopuszczalna moc przykładana na wejście jest ograniczona wytrzymałością mocową diod stosowanych w pierwszym i następnych członach sekcji, ilością zastosowanych diod w sekcji, sposobem ich włączenia, warunkami technicznymi oraz wytrzymałością mocową prowadnic falowych. Wytrzymałość mocowa prowadnicy falowej powinna być około 4 razy większa od dopuszczalnej mocy padającej na człon rezonansowy

2

ze względu na to, że człony rezonansowe w stanie polaryzacji diod powodują powstawanie w prowadnicy falowej fali odbitej o współczynniku odbicia bliskim jedności, przez co maksymalne napięcie w prowadnicy falowej może być dwukrotnie większe od napięcia fali padającej.

Sekcje PPNO zakresu fal decymetrowych i dłuższych fal centymetrowych (30 cm—3 cm) są budowane w postaci prowadnic falowych z rodzajem pola TE, TM lub TEM z odpowiednio włączonymi elementami półprzewodnikowymi.

Sekcje PPNO z rodzajem pola TE i TM są budowane bezpośrednio w falowodach i mają dwa stany pracy zależnie od polaryzacji diod półprzewodnikowych: odbiciowy dla tłumienia dużych sygnałów b.w.cz. i dopasowania dla transmisji małych sygnałów b.w.cz. Sekcje falowodowe mają tę zaletę, że nie występują w nich problemy wytrzymałości mocowej prowadnicy i ułatwiają doprowadzanie ciepła wydzielanego w diodach. Wadą natomiast układów falowodowych są ich duże gabaryty zewnętrzne, zwłaszcza w zakresie fal decymetrowych oraz to, że układy dławikowe rozdzielające obwody b.w.cz. od obwodów polaryzacji diod mają skomplikowaną budowę.

W praktycznych rozwiązaniach urządzeń radiolokacyjnych na wyjściu aktywnych układów PPNO stosuje się pasywne ograniczniki mocy mikrofalowej budowane na ogół w prowadnicach z rodzajem pola TEM zachodzi więc konieczność

stosowania przejść ze standardu falowodowego na standard linii TEM, przy czym sekcje PPNO z rodzajem pola TEM mają ograniczoną wytrzymałość mocową ze względu na wytrzymałość mocową przewodnicy falowej. Dla podniesienia wytrzymałości mocowej przełącznika nadawanie odbiór zawierającego sekcję PPNO z rodzajem pola TEM (do kilkudziesięciu KW) należy człon wejściowy przełącznika połączyć bezpośrednio z przewodnicą falowodową o dużej wytrzymałości mocowej.

Istota wynalazku. Celem wynalazku było wynalezienie takiego mikrofalowego układu przełączania nadawanie-odbior, w którym nie byłoby ograniczenia mocy mikrofalowej padającej na wejście pierwszego członu sekcji PPNO, znanego z opisu patentowego nr 107050 z polaryzowanymi prądem stałym diodami, spowodowanego małą wytrzymałością mocową wejściowej przewodnicy falowej.

Powyższe zostało osiągnięte przez zbudowanie pasmowego PPNO, w którym sekcje rezonansowe aktywne ze sterowanymi elementami półprzewodnikowymi na wejściu i ewentualnie sekcje pasywne na wyjściu są połączone w filtr pasmowy, przy czym sekcję wejściową PPNO sprzęgnięto pojemnościowo z przewodnicą falową stosując bezpośrednie krótkie połączenie sondy z tą sekcją.

Istotą wynalazku stanowi w szczególności to, że w rozwiązaniu występuje na wejściu bardzo krótki odcinek przewodnicy falowej z rodzajem TEM, który w warunkach polaryzacji prądem stałym w kierunku przewodzenia diod w sekcji PPNO jest prawie zwarty w miejscu dołączenia tej sekcji, dzięki czemu napięcie fali stojącej na tym odcinku przewodnicy falowej jest stosunkowo małe. Zastosowanie takiego sprzężenia umożliwia optymalne wykonanie PPNO zawierającego sekcje aktywne i pasywne spełniającego równocześnie funkcje przełącznika sterowanego i ogranicznika pasywnego, co ma szczególne znaczenie w urządzeniach radiolokacyjnych, które mają narzucone wysokie wymagania na parametry charakterystyk amplitudowych i fazowych w szerokim paśmie częstotliwości. Łączenie oddzielnych układów aktywnego i pasywnego wymagałoby przeprowadzenia dodatkowego strojenia w warunkach eksploatacji.

Objaśnienie rysunku. Wynalazek w przykładzie wykonania uwidocznił się na rysunku, który przedstawia dwuczolową sekcję PPNO sprzężoną z prostokątną przewodnicą falową.

Przykład wykonania wynalazku. Jak pokazano na rysunku pasmowy półprzewodnikowy przełącznik nadawanie-odbior według wynalazku składa się z odcinka przewodnicy falowej z rodzajem TE tj. prostokątnego falowodu F, z mikrofalowego przejścia prostokątnej falowód F — pierwszy człon sekcji PPNO, wykonanego

w postaci sondy pojemnościowej S oraz z odcinka przewodnicy falowej z rodzajem TEM o długości znacznie mniejszej od $1/4$ długości fali na częstotliwości środkowej pasma pracy, przyłączonego do linii transmisyjnej T sekcji PPNO.

Sekcja PPNO przykładowego rozwiązania jest zbudowana z rezonansowych członów L, Lc, D i LFD zamocowanych do i rozmieszczonych wzdłuż linii przesyłowej T w odległościach równych lub mniejszych od $1/4$ długości fali dla częstotliwości środkowej pasma pracy PPNO.

Polaryzacja diod półprzewodnikowych D w członach rezonansowych L jest doprowadzana poprzez filtr dolnoprzepustowy LFD włączony szeregowo z diodą lub diodami w układ mikrofalowy w ten sposób, że dla częstotliwości pracy tego filtra LFD jego impedancja jest mniejsza od impedancji diod w stanie spolaryzowania prądowego.

Zastosowany filtr LFD ma małą pojemność zastępczą ze względu na to, że w czasie przechodzenia PPNO z jednego stanu w drugi zachodzi proces ładowania i rozładowywania tej pojemności wpływający na czas przełączania PPNO. Sekcja PPNO w stanie spolaryzowania napięciowego diod jest dopasowana z jednej strony (na wejściu) do impedancji prostokątnego falowodu F za pomocą sondy S o długości około $1/4$ długości fali dla częstotliwości środkowej pasma pracy PPNO oraz z drugiej strony (na wyjściu) poprzez przejście mikrofalowe linia paskowa — linia współosiowa.

Liczba członów rezonansowych L w sekcji PPNO jest dobierana w zależności od mocy wejściowej, tłumienia wnoszonego przez sekcję i dopuszczalnej mocy na wyjściu. W zależności od potrzeb sekcja może zawierać człony sterowane napięciem zewnętrznym i człony ograniczające pasywnie z autopolaryzacją.

Zastrzeżenie patentowe

Półprzewodnikowy pasmowy przełącznik nadawanie-odbior, składający się z odcinka przewodnicy falowej sprzęgniętej z sekcją półprzewodnikowych przełączników nadawanie-odbior, wykonany z członów rezonansowych, **znamienny tym**, że sprzężenie pierwszego członu sekcji półprzewodnikowych przełączników nadawanie-odbior wykonane jest w postaci sondy pojemnościowej (S) o długości około $1/4$ długości fali dla częstotliwości środkowej pasma pracy, która to sonda jest poprzez odcinek o długości znacznie mniejszej od $1/4$ długości fali dołączona do linii transmisyjnej (T) sekcją zbudowaną z członów rezonansowych (L) zamocowanych i rozmieszczonych wzdłuż linii transmisyjnej (T), przy czym w członach, których diody (D) są polaryzowane napięciem zewnętrznym włączone są szeregowo z tymi diodami filtry dolnoprzepustowe (LFD).

