

Изобретение относится к радиотехнике СВЧ и может быть использовано в устройствах, осуществляющих разделение и сложение СВЧ-мощности среднего уровня.

В качестве прототипа принят кольцевой двухканальный делитель мощности СВЧ, который содержит входную линию 1, две выходные линии передачи 4, каждая из которых соединена со входной линией через четвертьволновой трансформатор 2 и последовательно соединенный с ним отрезок линии передачи 3, и балластный резистор 5, включенный между выходными линиями передачи [1].

Однако известный делитель имеет низкий уровень развязки выходных плеч в рабочем диапазоне частот. Расчетные значения минимума частотной характеристики КСВН входа и максимума частотной характеристики развязки выходных плеч делителя располагаются на разных частотах, т.е. оказываются разнесенными по частоте [2].

В основу изобретения поставлена задача создать такой делитель мощности, в котором новое соотношение длин, волновых сопротивлений отрезков линии передачи и выходных линий передачи, позволило бы сместить максимум частотной характеристики развязки в сторону низких частот при незначительном смещении минимума частотной характеристики КСВН входа и за счет этого увеличить развязку выходных плеч при сохранении уровня предельной мощности.

Указанная задача решается тем, что в делителе мощности, содержащем входную линию передачи, две выходные линии передачи, каждая из которых соединена с входной линией передачи, через четвертьволновой трансформатор и последовательно соединенный с ним отрезок линии передачи, и балластный резистор, включенный между выходными линиями передачи, согласно изобретению, волновое сопротивление отрезков линии передачи равно волновому сопротивлению выходных линий передачи, а их длина L нормированная к средней длине волны λ_{01} выбрана из условия $L=0.3N - 0,05$, где N - длина балластного резистора, нормированная к длине четвертьволнового трансформатора.

На фиг. 1 изображена топология предлагаемого делителя мощности; на фиг. 2 - результаты влияния удлиняющего отрезка линии передачи длиной, волновое сопротивление которого равно волновому сопротивлению выходной линии передачи, на частотные характеристики КСВН входа и развязки выходных плеч делителя.

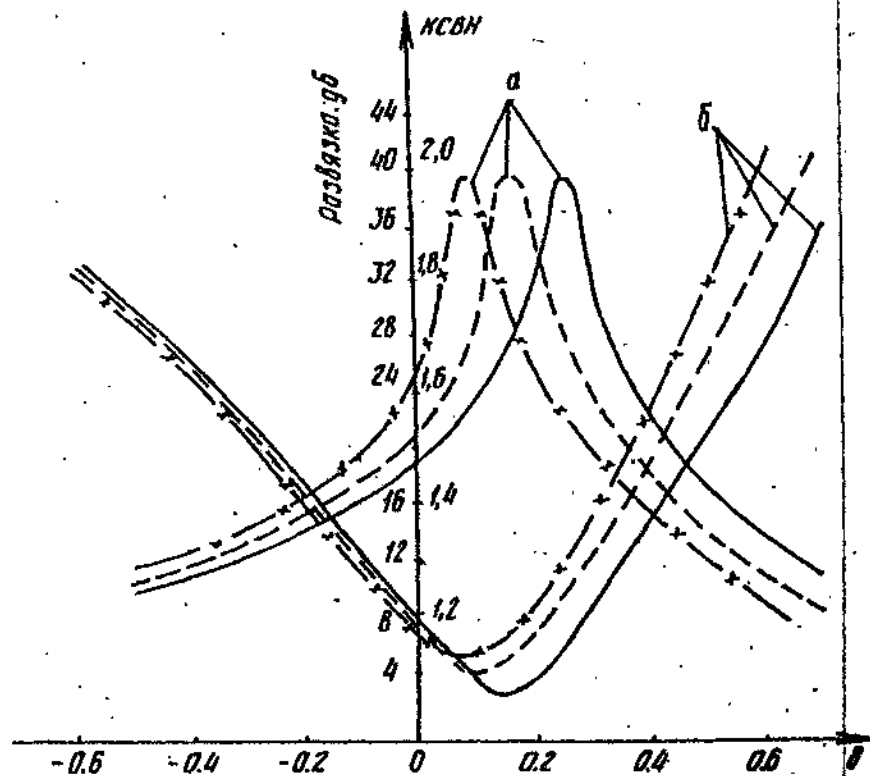
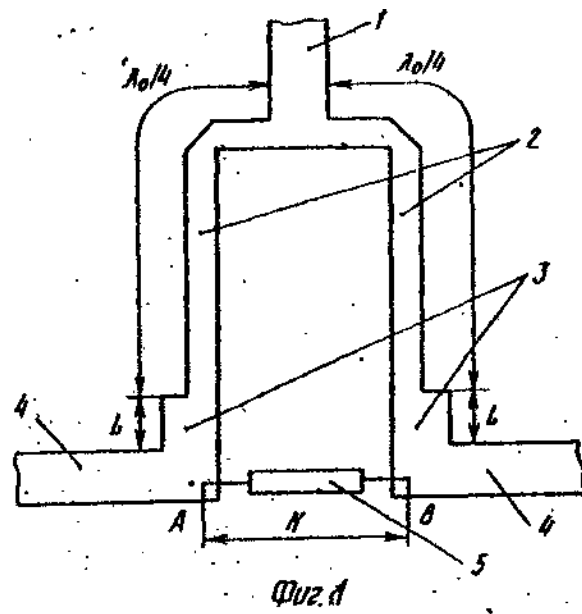
Делитель мощности СВЧ (фиг. 1) содержит входную линию 1, два четвертьволновых трансформатора сопротивления 2, два удлиняющих отрезка линии передачи 3, две выходные линии передачи 4, балластный резистор 5.

Выходная линия передачи 1 соединена через четвертьволновые трансформаторы сопротивления 2 и отрезки линии передачи 3 с выходными линиями передачи 4, между которыми включен балластный резистор 5. Длина отрезка линии передачи 3, нормированная к средней длине волны, определяется из условия $L = 0.3N - 0,05$, где N - длина балластного резистора, нормированная относительно длины четвертьволнового трансформатора. Волновое сопротивление отрезка равно волновому сопротивлению выходной линии передачи.

Делитель мощности работает следующим образом.

Сигнал СВЧ, поступающий во входную линию передачи 1, делится на две части и через четвертьволновые трансформаторы 2 и отрезки линии передачи 3 передается в выходные линии передачи 4. В плечах А и В делителя сигналы будут синфазными и равноамплитудными, следовательно, вся выходная мощность поступит в выходные плечи делителя и в балластном резисторе рассеиваться не будет. Эти результаты справедливы, если резистор "точечный", т.е. его длина меньше $\lambda_{01}/20$. На практике балластный резистор имеет реальные размеры, причем, чем больше выходная мощность, тем большие размеры будет иметь резистор. КСВН входа делителя определяется лишь длиной четвертьволнового трансформатора сопротивления и остается практически неизменным при увеличении длины резистора, и частотная зависимость развязки выходных плеч определяется разностью длин двух четвертьволновых трансформаторов и балластного резистора, что и обуславливает ее смещение в область высоких частот. В делителе мощности между точками соединения четвертьволнового трансформатора и выходной линии передачи включены удлиняющие отрезки линии передачи с волновым сопротивлением 50 Ом. В данном делителе при подаче мощности в плечо А в другой выходной линии в плече В компенсация мощности в зависимости от длины отрезка линии передачи 3 будет наблюдаться в разных точках частотной оси, т.е. максимум развязки выходных плеч 4 можно смещать по частотной оси при практически неизменном положении максимума КСВН входа, так как длина четвертьволнового трансформатора 2 остается неизменной. Это наглядно продемонстрировано на фиг. 2, где показано положение максимума развязки выходных плеч и минимума КСВН входа на частотной оси при разных длинах отрезков линии передачи 3.

Таким образом, можно подобрать определенную длину отрезка линии передачи 3, включенного между четвертьволновым трансформатором 2 и выходной линией передачи 4, при которой для каждого определенного значения длины балластного резистора 5 совпадают на частотной оси минимума КСВН входа и максимум развязки выходных плеч делителя при сохранении предельного уровня мощности.



- а- характеристики развязки делителя с отрезками
разной длины;
б- характеристики КСВН входа;
—+— длина отрезка $L=0$;
--- длина отрезка $L=0,02$;
-·-·- длина отрезка $L=0,04$;

Фиг. 2