

## КРАТКОЕ СООБЩЕНИЕ

ПОЛОСКОВЫЙ БАЛАНСНЫЙ НАПРАВЛЕННЫЙ ПАРАМЕТРИЧЕСКИЙ УСИЛИТЕЛЬ НА ЧАСТОТЕ СИГНАЛА  
 $f_c = 720 \text{ МГц}$ 

Т. М. ЦАРУКЯН

В последнее время появилось много работ по направленным параметрическим усилителям. Это объясняется тем, что они могут обеспечить работу параметрических усилителей без развязывающих устройств [1—5]. В работе [5] дано краткое описание указанных предыдущих работ и с целью получения широкой полосы пропускания экспериментально исследована балансная схема направленного параметрического усилителя (рис. 1).

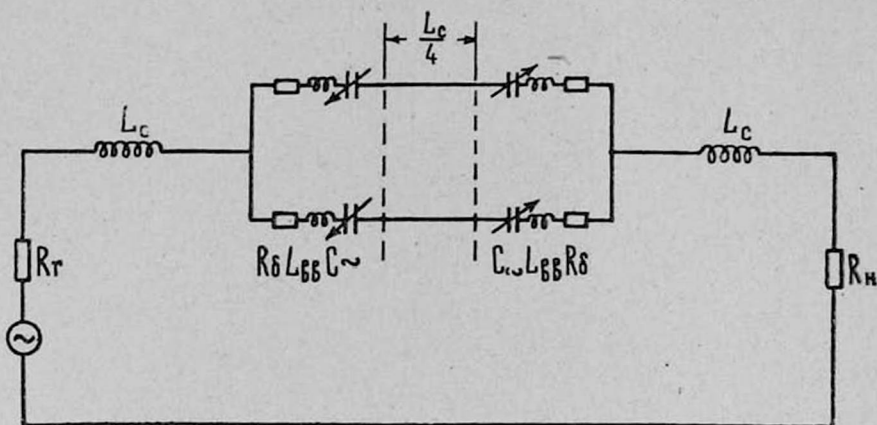


Рис. 1.

Настоящая работа посвящена экспериментальному исследованию балансного направленного параметрического усилителя, описанного в [5], в длинноволновом диапазоне радиоволн ( $f_c = 720 \text{ МГц}$ ).

При реализации макета применялись диоды (полоскового типа) со следующими параметрами:  $C_{-s} = 0,14 \text{ пф}$ ,  $L_{bb} = 1,1 \text{ нн}$ ,  $C_n = 0,05 \text{ пф}$ ,  $R_b = 3,5 \text{ ом}$ . При этих значениях расчетный коэффициент шума [2] получается равным  $F = 1,3 \text{ ед.}$ , а полоса пропускания  $\frac{\Delta f}{f} = 10\%$  при  $G = 12 \text{ дб}$ ,  $\frac{f_x}{f_c} = 10$  и  $Z_{вх} \approx Z_{вых} \approx Z_0 \approx 50 \text{ ом}$ .

Блок-схема измерений параметров БНПУ приведена на рис. 2. На входе и выходе БНПУ имеются разделительные конденсаторы, которые развязывают БНПУ от внешнего тракта по постоянному току. Снятая амплитудно-частотная характеристика усилителя приведена на рис. 3. Сдвиг фаз по накачке между первой и второй парами диодов составляет  $90^\circ$ .

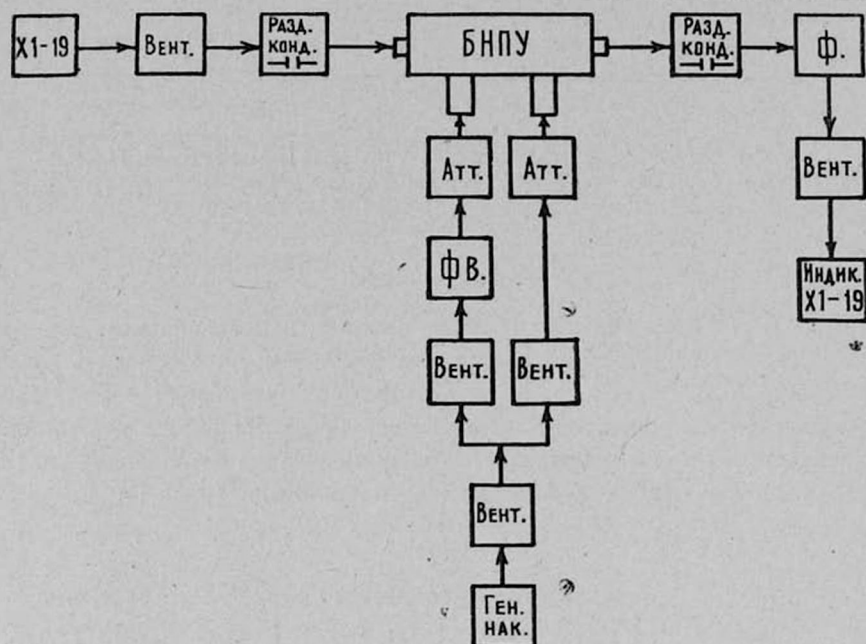


Рис. 2.

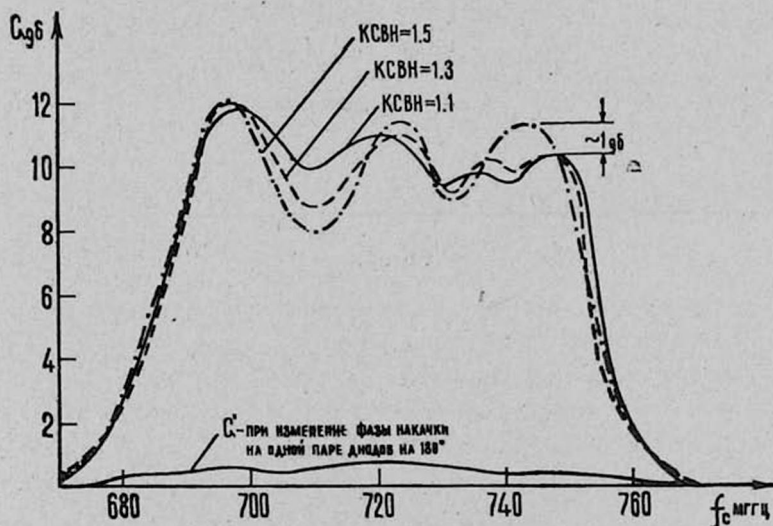


Рис. 3.

При изменении фазы накачки на второй паре диодов на  $180^\circ$  коэффициент усиления БНПУ значительно уменьшается и амплитудно-частотная характеристика видоизменяется, как показано на рис. 3,  $G'$ . Видно, что среднее значение коэффициента усиления  $G' \approx 1$  дб; при этом коэффициент направленности составляет  $\beta = 10$ , вместо  $\beta = \infty$ . Это может быть объяснено, во-первых, тем, что фазовые соотношения между двумя парами диодов

по накачке в макете не сохраняются, и, во-вторых, тем, что имеется разброс параметров применяемых диодов (разброс по  $C_0$  составляет  $\sim 10\%$ ).

Коэффициент усиления усилителя при КСВН=1,1 составлял  $G=10$  дБ, полоса пропускания по уровню  $\xi_{1\text{ дБ}}=75$  МГц ( $\sim 10\%$ ), по уровню  $\xi_{3\text{ дБ}}=80$  МГц ( $\sim 11\%$ ). При коэффициенте усиления  $G=10$  дБ измерялся коэффициент шума БНПУ и для него получено значение  $F=1,5$  ед.; при этом ток через первый диод составлял  $\sim 8,5$  мка, а через второй диод  $\sim 2,5$  мка.

На рис. 3 приведена также зависимость искажений амплитудно-частотной характеристики от КСВН входа. Видно, что при изменении КСВН на входе от 1,1 до 1,5 изменение амплитудно-частотной характеристики БНПУ составляет  $\sim 1$  дБ. Эта зависимость была получена следующим образом: на входе подключался измеритель входных КСВН (коаксиальный), который представлял собой тройник, на третьем плече которого имелся поршень. С помощью изменения длины поршня КСВН на входе менялся от 1,0 до 1,5. Получено, что при изменении частоты накачки  $\Delta f_H = \pm 10$  МГц неравномерность амплитудно-частотной характеристики усилителя составляет  $\sim 1$  дБ. Конструкция макета БНПУ показана на рис. 4.

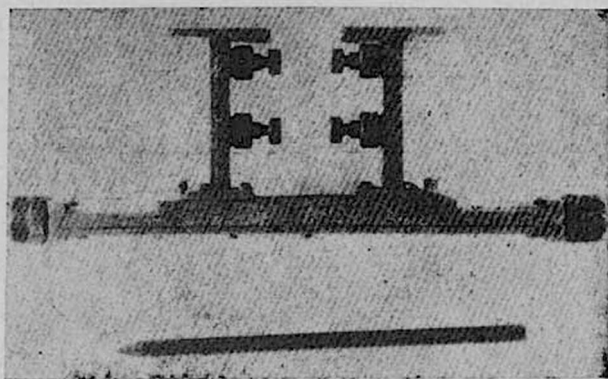


Рис. 4.

В заключение можно сказать, что при идентичных параметрах диодов можно создать балансные направленные параметрические усилители с приемлемыми для практических применений параметрами.

Институт радиопизики и электроники  
АН АрмССР

Поступила 9.XI.1972

#### ЛИТЕРАТУРА

1. J. Hamasaki. The Bell System Techn. J., 43, 1123 (1964).
2. К. С. Мосоян, И. А. Струков, В. С. Эткин. Радиофизика, 10, 1 (1967).
3. IEEE Transactions, MTT-15, 5, 301 (1967).
4. АЕУ, 24, 103 (1970).
5. К. С. Мосоян, И. А. Струков, В. С. Эткин. Изв. АН АрмССР, Физика, 6, 391 (1971).

ՇԵՐՏԱՎՈՐ ԲԱԼԱՆՍԱՅԻՆ ՈՒՂՂՈՐԴՎԱԾ ՊԱՐԱՄԵՏՐԻԿ ՈՒԺԵՂԱՑՈՒՑԻՉ  
720 ՄՀԳ ԱԶԳԱՆՇԱՆԻ ՀԱՃԱԽՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ

Թ. Մ. ԾԱՌՈՒԿՅԱՆ

Աշխատանքում բերված են բալանսային ուղղորդված պարամետրիկ ուժեղացուցիչի հետազոտման արդյունքները  $f_c = 720$  ՄՀԳ ազդանշանի հաճախության վրա, որտեղ ուժեղացման գործակիցը կազմում է  $G = 10$  դԲ, բաց թողման շերտը  $\frac{\Delta f}{f} = 11\%$ , իսկ աղմուկի գործակիցը՝  $F = 1,5$  միավոր:

STRIP-LINED UNILATERAL PARAMETRIC BALANCE  
AMPLIFIER (UPBA) ON THE 720 MHz SIGNAL FREQUENCY

T. M. TSAROUKIAN

In the article presented the results of investigation of strip-lined UPBA at signal frequency 720 MHz are given. The UPBA gain makes  $G = 10$  dB, the relative band-pass is  $\frac{\Delta f}{f} \approx 11\%$  and the noise coefficient equals to  $F = 1,5$  units.