

MarshalkoMV 22022025-095511

Если в каком-либо задании среди предлагаемых вариантов ответа нет правильного, нужно внести 0 в соответствующую строчку файла .txt.

1 Задание 1

Ко входу РЧ двойного балансного смесителя подключён генератор с внутренним сопротивлением 50 Ом и доступной мощностью минус 2.8 дБм.

В смесителе использованы диоды с сопротивлением в открытом состоянии 11 Ом. На выходе смесителя путём преобразования на первой гармонике гетеродина получено колебание промежуточной частоты. Мощность колебания промежуточной частоты измерена с помощью анализатора спектра с входным сопротивлением 50 Ом, и получено значение минус 12.3 дБм.

Какова величина потерь в трансформаторе? (Это потери при передаче мощности от генератора с внутренним сопротивлением 50 Ом, подключённого в первичной обмотке, в нагрузку 50 Ом, подключённую к одной из половин вторичной обмотке при условии, что цепь второй половины вторичной обмотки разомкнута. Схема дана на рисунке 1.)

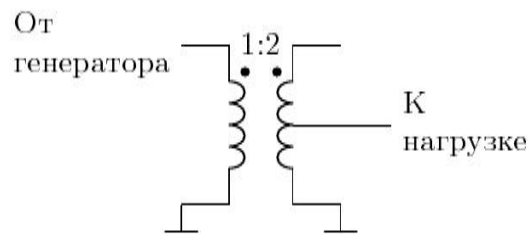


Рисунок 1 – Схема измерения потерь в трансформаторе

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 1.6 дБ 2) 2.2 дБ 3) 2.8 дБ 4) 3.4 дБ 5) 4 дБ 6) 4.6 дБ 7) 5.2 дБ 8) 5.8 дБ 9) 6.4 дБ

2 Задание 2

При преобразовании частоты вверх с использованием двойного балансного смесителя, получен спектр на выходе РЧ, изображённый на рисунке 2. Как известно, в общем случае он содержит комбинационные составляющие вида $|nf_r + mf_{ПЧ}|$. Какой комбинацией $\{n; m\}$ нельзя было бы объяснить наличие в спектре составляющей, отмеченной маркером 4? (Значения частот, считываемые с экрана анализатора, округлять до единиц МГц.)

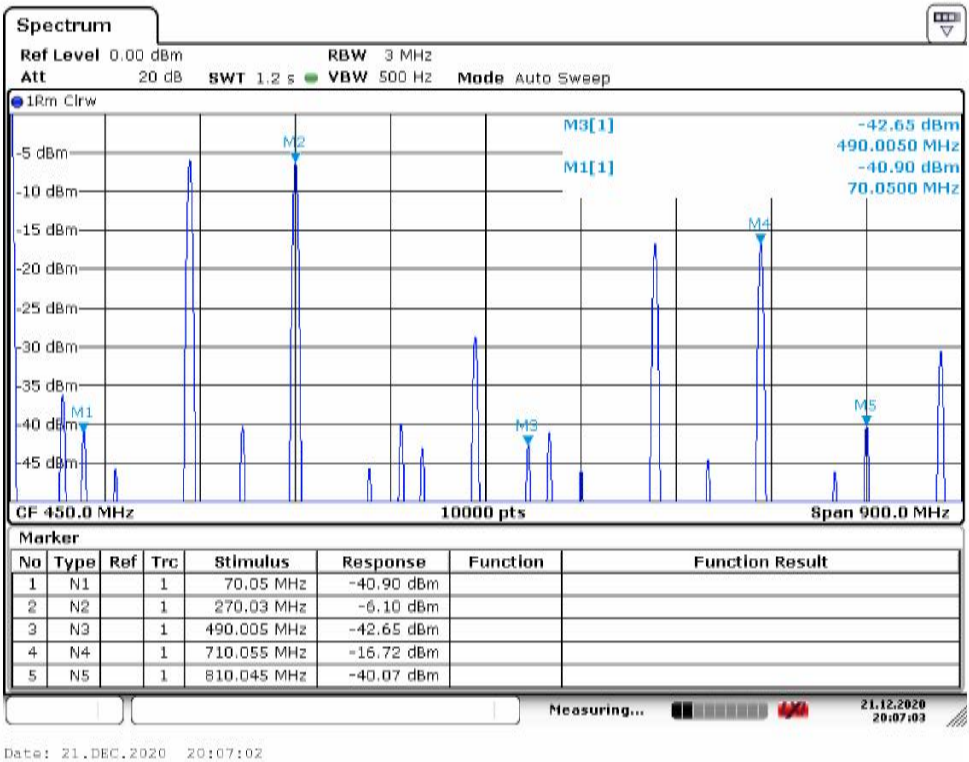


Рисунок 2 – Экран анализатора спектра

Варианты ОТВЕТА:

- 1) {13; -43} 2) {28; -21} 3) {18; -65} 4) {13; -43} 5) {13; -43} 6) {13; -43} 7) {23; -87}
8) {23; -87} 9) {18; -65}

3 Задание 3

Ко входам ПЧ квадратурного смесителя подключён согласованный по всем плечам делитель мощности. Развязанные плечи 2 и 3 делителя подключены соответственно к синфазному и квадратурному входам ПЧ. Известно, что:

$$s_{21} = 0.50241 - 0.24212i, \quad s_{31} = -0.24366 - 0.5056i.$$

Внутри смесителя квадратура выдержана идеально точно.

Какой относительный уровень мощности будет иметь нижняя боковая составляющая при преобразовании частоты вверх?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -42 дБн 2) -44 дБн 3) -46 дБн 4) -48 дБн 5) -50 дБн 6) -52 дБн 7) -54 дБн 8) -56 дБн
9) 0 дБн

4 Задание 4

На рисунке 3 изображён двойной балансный смеситель. Диоды в этом смесителе представляют собой разрыв при подаче отрицательного напряжения и сопротивление r_i - при положительном смещении. Известно, что $r_1 = r_4$ и что сопротивления двух других диодов также равны. Колебание гетеродина переключает диоды из открытого в закрытое состояние и обратно *мгновенно*.

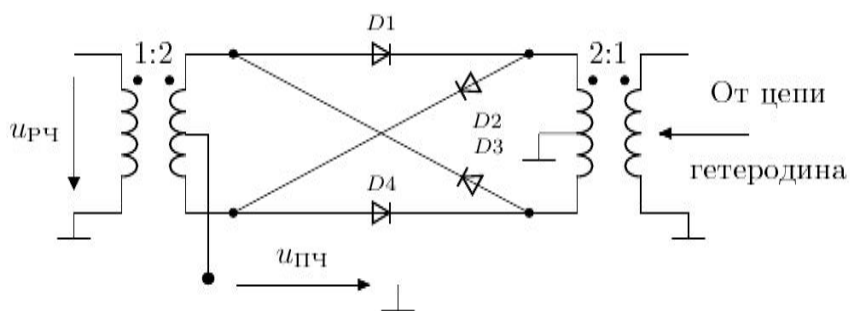


Рисунок 3 – Двойной балансный смеситель

Частота гетеродина 214 МГц, частота ПЧ 38 МГц.

Колебание какой частоты отсутствует на выходе РЧ?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 252 МГц
- 2) 642 МГц
- 3) 138 МГц
- 4) 604 МГц.

5 Задание 5

Для выделения только **верхней** боковой составляющей при преобразовании вверх используются квадратурный смеситель и согласованный по всем плечам делитель мощности. Плечи 2 и 3 делителя развязаны. Известно, что: $s_{21} = s_{31}$.

Плечо 2 подключено непосредственно к синфазному входу ПЧ. Между плечом 3 и квадратурным входом ПЧ включён фазовращатель. В качестве фазовращателя используется симметричный реактивный Т-образный четырёхполюсник, выполненный с помощью сосредоточенных компонентов. Известно, что между синфазным и квадратурным колебаниями гетеродина внутри смесителя существует ошибка квадратуры равная минус 11 градусов.

Чему равна ёмкость компонента фазовращателя, если частота ПЧ равна 198 МГц?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 17.3 пФ 2) 19.5 пФ 3) 13.3 пФ 4) 16.4 пФ

6 Задание 6

Ко входу гетеродина двойного балансного смесителя подключён генератор синусоидального колебания частотой 5382 МГц с внутренним сопротивлением 50 Ом и доступной мощностью плюс 10 дБм.

Колебание ПЧ формируется с помощью генератора меандра частотой 1241 МГц с внутренним сопротивлением 50 Ом и доступной мощностью первой гармоники минус 3 дБм. Между выходом генератора и входом ПЧ включён фильтр нижних частот, имеющий прямоугольную частотную характеристику с частотой среза 17370 МГц. РЧ выход смесителя подключён в анализатору спектра с входным сопротивлением 50 Ом. Диапазон частот анализа от 4142 МГц до 4192 МГц.

Какова будет мощность наибольшей побочной составляющей, наблюдаемой на экране анализатора спектра?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -93 дБм 2) -96 дБм 3) -99 дБм 4) -102 дБм 5) -105 дБм 6) -108 дБм 7) -111 дБм 8) -114 дБм 9) -117 дБм