

AnuchinPY 20122024-155533

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

1 Задание 1

При преобразовании частоты вверх с использованием двойного балансного смесителя, получен спектр на выходе РЧ, изображённый на рисунке 1. 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 3?

(Значения частот, считываемые с экрана анализатора, округлять до единиц МГц.)

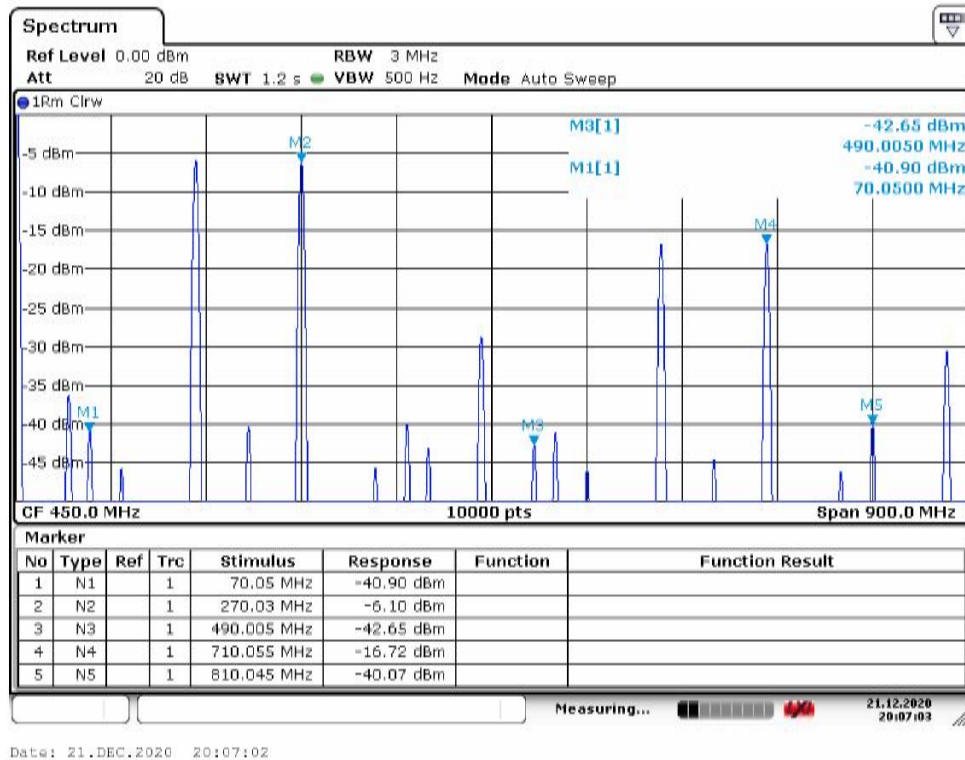


Рисунок 1 – Экран анализатора спектра

Варианты ОТВЕТА:

- 1) $\{27; -109\}$ 2) $\{27; -109\}$ 3) $\{7; -21\}$ 4) $\{12; -43\}$ 5) $\{22; -87\}$ 6) $\{27; -109\}$
- 7) $\{27; -109\}$ 8) $\{17; -65\}$ 9) $\{12; 23\}$

2 Задание 2

На рисунке 2 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*.

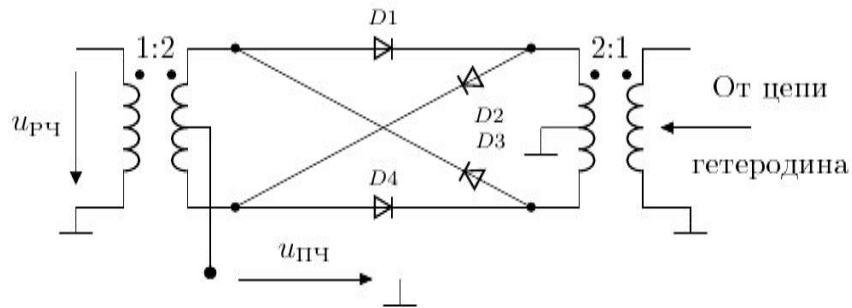


Рисунок 2 – Двойной балансный смеситель

Частота гетеродина 333 МГц, частота ПЧ 37 МГц.

Колебание какой частоты отсутствует на выходе РЧ?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 1665 МГц
- 2) 370 МГц
- 3) 962 МГц
- 4) 259 МГц.

3 Задание 3

Для полного подавления **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 четырёхполосник, выполненный с помощью сосредоточенных компонентов. Известно, что между синфазным и квадратурным колебаниями гетеродина внутри смесителя существует ошибка квадратуры равная плюс 20 градусов.

Чему равна индуктивность компонента фазовращателя, если частота ПЧ равна 165 МГц?

Варианты ОТВЕТА:

1) 68.9 нГн 2) 33.8 нГн 3) 52.8 нГн 4) 45.3 нГн

4 Задание 4

Ко входу гетеродина двойного балансного смесителя подключён генератор синусоидального колебания частотой 1716 МГц с внутренним сопротивлением 50 Ом и доступной мощностью плюс 7 дБм.

Колебание ПЧ формируется с помощью генератора меандра частотой 395 МГц с внутренним сопротивлением 50 Ом и доступной мощностью первой гармоники минус 0 дБм. Между выходом генератора и входом ПЧ включён фильтр нижних частот, имеющий прямоугольную частотную характеристику с частотой среза 5530 МГц. РЧ выход смесителя подключён в анализатору спектра с входным сопротивлением 50 Ом. Диапазон частот анализа от 2112 МГц до 2162 МГц.

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

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -63 дБм 2) -66 дБм 3) -69 дБм 4) -72 дБм 5) -75 дБм 6) -78 дБм 7) -81 дБм
8) -84 дБм 9) -87 дБм

5 Задание 5

Ко входу РЧ двойного балансного смесителя подключён генератор с внутренним сопротивлением 50 Ом и доступной мощностью минус 4.4 дБм.

В смесителе использованы диоды с сопротивлением в открытом состоянии 16 Ом. На выходе смесителя путём преобразования на первой гармонике гетеродина получено колебание промежуточной частоты. Мощность на выходе промежуточной частоты измерена с помощью широкополосного измерителя мощности с входным сопротивлением 50 Ом, и получено значение минус 10.7 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 3.)

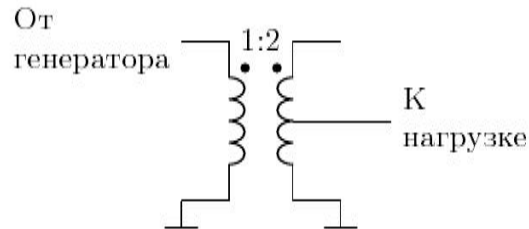


Рисунок 3 – Схема измерения потерь в трансформаторе

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 3.5 дБ 2) 4.1 дБ 3) 4.7 дБ 4) 5.3 дБ 5) 5.9 дБ 6) 6.5 дБ 7) 7.1 дБ
8) 7.7 дБ 9) 8.3 дБ

6 Задание 6

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: $s_{21} = 0.34887 + 0.48324i$, $s_{31} = -0.48373 + 0.34922i$.

Внутри смесителя квадратура выдержана идеально точно.

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

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -62 дБн 2) -64 дБн 3) -66 дБн 4) -68 дБн 5) -70 дБн 6) -72 дБн 7) -74 дБн
8) -76 дБн 9) 0 дБн