

VolkovValA 25112024-192244

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

1 Задание 1

На рисунке 1 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*.

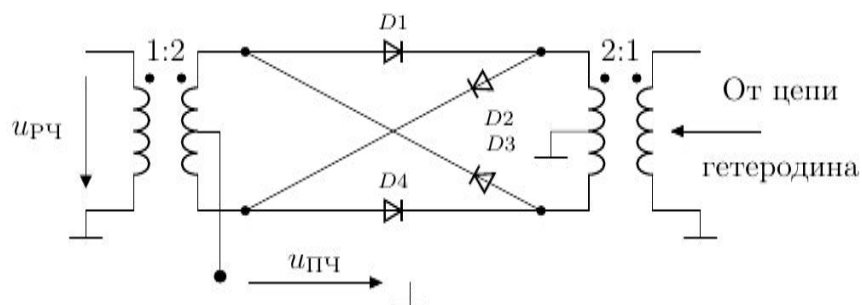


Рисунок 1 – Двойной балансный смеситель

Частота гетеродина 231 МГц, частота ПЧ 30 МГц.

Колебание какой частоты отсутствует на выходе РЧ?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 171 МГц
- 2) 261 МГц
- 3) 723 МГц
- 4) 231 МГц.

2 Задание 2

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: $s_{21} = s_{31}$.

Плеcho 2 подключено непосредственно к синфазному входу ПЧ. Между плечом 3 и квадратурным входом ПЧ включён фазовращатель. В качестве фазовращателя используется симметричный реактивный П-образный четырёхполосник, выполненный с помощью сосредоточенных компонентов. Известно, что между синфазным и квадратурным колебаниями гетеродина внутри смесителя существует ошибка квадратуры равная минус 19 градусов.

Чему равна индуктивность компонента фазовращателя, если частота ПЧ равна 125 МГц?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 45.4 нГн
- 2) 60.2 нГн
- 3) 89.3 нГн
- 4) 67.3 нГн

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:

$$s_{21} = 0.21929 - 0.33233i, \quad s_{31} = 0.3516 + 0.232i.$$

Внутри смесителя квадратура выдержана идеально точно.

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

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -23 дБн
- 2) -25 дБн
- 3) -27 дБн
- 4) -29 дБн
- 5) -31 дБн
- 6) -33 дБн
- 7) -35 дБн
- 8) -37 дБн
- 9) 0 дБн

4 Задание 4

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 5?

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

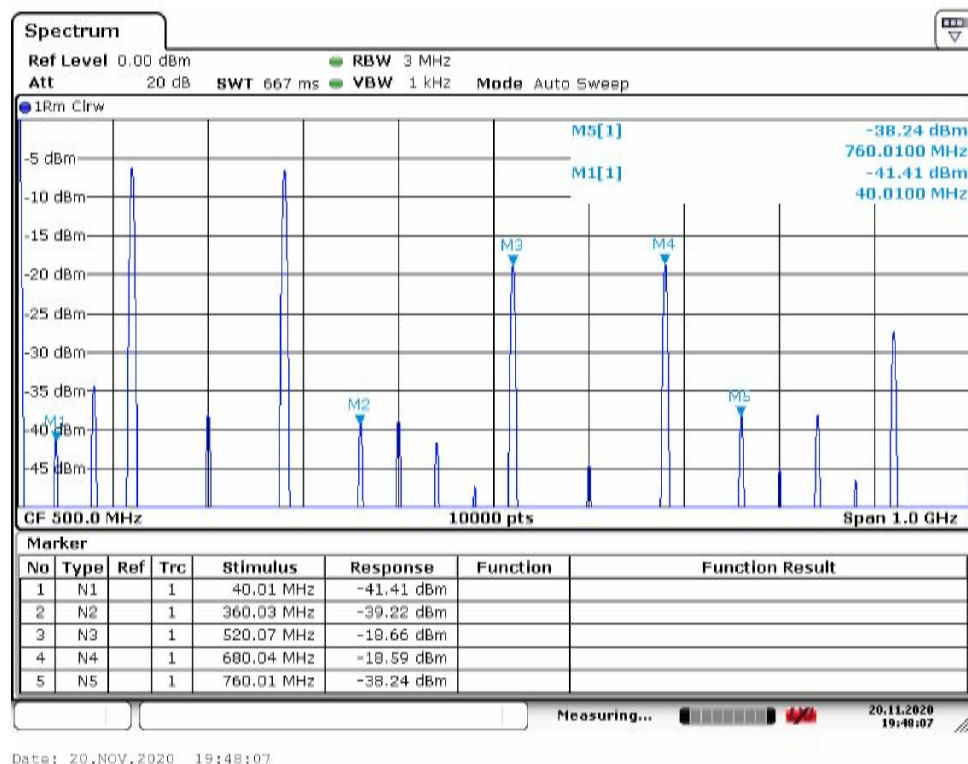


Рисунок 2 – Экран анализатора спектра

Варианты ОТВЕТА:

- 1) $\{7; -8\}$
- 2) $\{9; -13\}$
- 3) $\{11; -18\}$
- 4) $\{7; -8\}$
- 5) $\{11; -18\}$
- 6) $\{13; -23\}$
- 7) $\{9; -33\}$
- 8) $\{13; -23\}$
- 9) $\{9; -13\}$

5 Задание 5

Ко входу гетеродина двойного балансного смесителя подключён генератор синусоидального колебания частотой 273 МГц с внутренним сопротивлением 50 Ом и доступной мощностью плюс 5 дБм.

Ко входу ПЧ подключён генератор меандра частотой 83 МГц с внутренним сопротивлением 50 Ом и доступной мощностью первой гармоники минус 2 дБм. РЧ выход смесителя подключён в анализатору спектра с входным сопротивлением 50 Ом. Диапазон частот анализа от 128 МГц до 258 МГц.

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

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -48 дБм
- 2) -51 дБм
- 3) -54 дБм
- 4) -57 дБм
- 5) -60 дБм
- 6) -63 дБм
- 7) -66 дБм
- 8) -69 дБм
- 9) -72 дБм

6 Задание 6

Ко входу РЧ двойного балансного смесителя подключён генератор с внутренним сопротивлением 50 Ом и доступной мощностью минус 4.6 дБм.

В смесителе использованы диоды с сопротивлением в открытом состоянии 17 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 12.7 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 обмотки при условии, что цепь второй половины вторичной обмотки разомкнута. Схема дана на рисунке 3.)

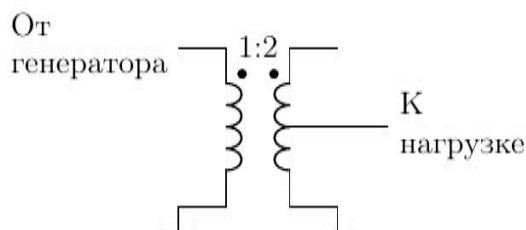


Рисунок 3 – Схема измерения потерь в трансформаторе

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 5.8 дБ
- 2) 6.4 дБ
- 3) 7 дБ
- 4) 7.6 дБ
- 5) 8.2 дБ
- 6) 8.8 дБ
- 7) 9.4 дБ
- 8) 10 дБ
- 9) 10.6 дБ