

СлеповAS 25112024-190804

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*.

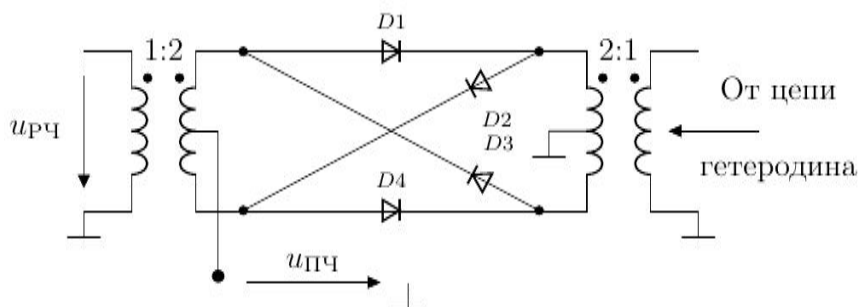


Рисунок 1 – Двойной балансный смеситель

Частота гетеродина 239 МГц, частота ПЧ 26 МГц.

Колебание какой частоты отсутствует на выходе РЧ?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 291 МГц
- 2) 691 МГц
- 3) 265 МГц
- 4) 239 МГц.

2 Задание 2

Ко входу РЧ двойного балансного смесителя подключён генератор с внутренним сопротивлением 50 Ом и доступной мощностью минус 1.1 дБм.

В смесителе использованы диоды с сопротивлением в открытом состоянии 22 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 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 2.)

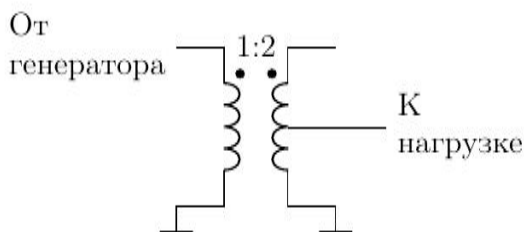


Рисунок 2 – Схема измерения потерь в трансформаторе

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 6.8 дБ
- 2) 7.4 дБ
- 3) 8 дБ
- 4) 8.6 дБ
- 5) 9.2 дБ
- 6) 9.8 дБ
- 7) 10.4 дБ
- 8) 11 дБ
- 9) 11.6 дБ

3 Задание 3

Для полного подавления **нижней** 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 22 градусов.

Чему равна ёмкость компонента фазовращателя, если частота ПЧ равна 223 МГц?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 21.2 пФ
- 2) 13.2 пФ
- 3) 9.6 пФ
- 4) 15.4 пФ

4 Задание 4

Ко входу гетеродина двойного балансного смесителя подключён генератор синусоидального колебания частотой 1280 МГц с внутренним сопротивлением 50 Ом и доступной мощностью плюс 10 дБм.

Ко входу ПЧ подключён генератор меандра частотой 251 МГц с внутренним сопротивлением 50 Ом и доступной мощностью первой гармоники минус 1 дБм. РЧ выход смесителя подключён в анализатору спектра с входным сопротивлением 50 Ом. Диапазон частот анализа от 964 МГц до 1099 МГц.

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

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -67 дБм
- 2) -70 дБм
- 3) -73 дБм
- 4) -76 дБм
- 5) -79 дБм
- 6) -82 дБм
- 7) -85 дБм
- 8) -88 дБм
- 9) -91 дБм

5 Задание 5

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:

$$s_{21} = 0.23386 + 0.28649i, \quad s_{31} = 0.30311 - 0.24743i.$$

Внутри смесителя квадратура выдержана идеально точно.

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

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -21 дБн
- 2) -23 дБн
- 3) -25 дБн
- 4) -27 дБн
- 5) -29 дБн
- 6) -31 дБн
- 7) -33 дБн
- 8) -35 дБн
- 9) 0 дБн

6 Задание 6

При преобразовании частоты вверх с использованием двойного балансного смесителя, получен спектр на выходе РЧ, изображённый на рисунке 3. Как известно, в общем случае он содержит комбинационные составляющие вида $|nf_r + mf_{ПЧ}|$. Какой комбинацией $\{n; m\}$ можно было бы объяснить наличие в спектре составляющей, отмеченной маркером 2?

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

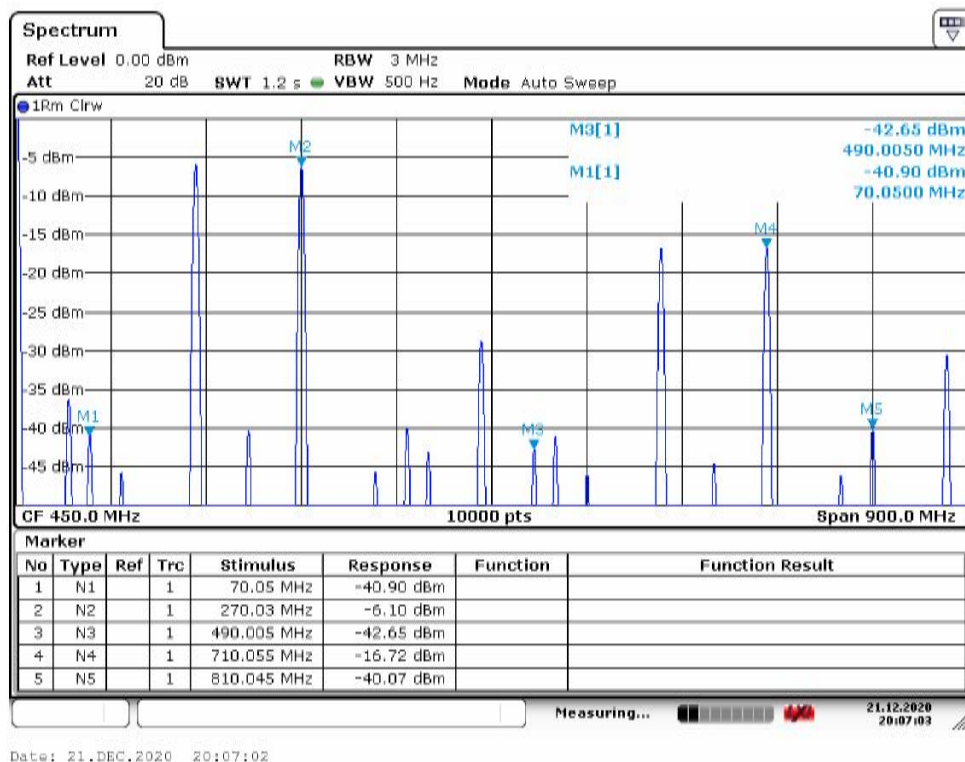


Рисунок 3 – Экран анализатора спектра

Варианты ОТВЕТА:

- 1) $\{6; -65\}$
- 2) $\{11; -87\}$
- 3) $\{21; 23\}$
- 4) $\{21; -175\}$
- 5) $\{16; 1\}$
- 6) $\{21; 23\}$
- 7) $\{21; -65\}$
- 8) $\{26; -109\}$
- 9) $\{6; -65\}$