

PopovIViac 25112024-192244

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

1 Задание 1

Ко входу гетеродина двойного балансного смесителя подключён генератор синусоидального колебания частотой 2051 МГц с внутренним сопротивлением 50 Ом и доступной мощностью плюс 12 дБм.

Ко входу ПЧ подключён генератор меандра частотой 289 МГц с внутренним сопротивлением 50 Ом и доступной мощностью первой гармоники минус 4 дБм. РЧ выход смесителя подключён в анализатору спектра с входным сопротивлением 50 Ом. Диапазон частот анализа от 2267 МГц до 2418 МГц.

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

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -90 дБм
- 2) -93 дБм
- 3) -96 дБм
- 4) -99 дБм
- 5) -102 дБм
- 6) -105 дБм
- 7) -108 дБм
- 8) -111 дБм
- 9) -114 дБм

2 Задание 2

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:

$$s_{21} = 0.33544 + 0.48087i, \quad s_{31} = 0.48572 - 0.33882i.$$

Внутри смесителя квадратура выдержана идеально точно.

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

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -32 дБн
- 2) -34 дБн
- 3) -36 дБн
- 4) -38 дБн
- 5) -40 дБн
- 6) -42 дБн
- 7) -44 дБн
- 8) -46 дБн
- 9) 0 дБн

3 Задание 3

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 $r_1 = r_3$ и что сопротивления двух других диодов также равны. Колебание гетеродина переключает диоды из открытого в закрытое состояние и обратно *мгновенно*.

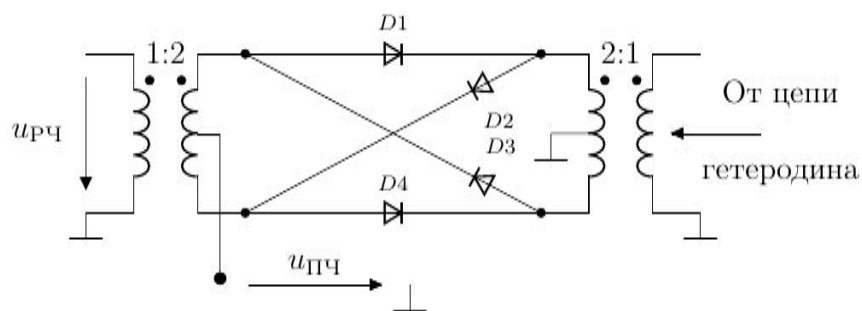


Рисунок 1 – Двойной балансный смеситель

Частота гетеродина 282 МГц, частота ПЧ 42 МГц.

Колебание какой частоты отсутствует на выходе РЧ?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 324 МГц
- 2) 804 МГц
- 3) 846 МГц
- 4) 564 МГц.

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 $\{n; m\}$ можно было бы объяснить наличие в спектре составляющей, отмеченной маркером 1? (Значения частот, считываемые с экрана анализатора, округлять до единиц МГц.)

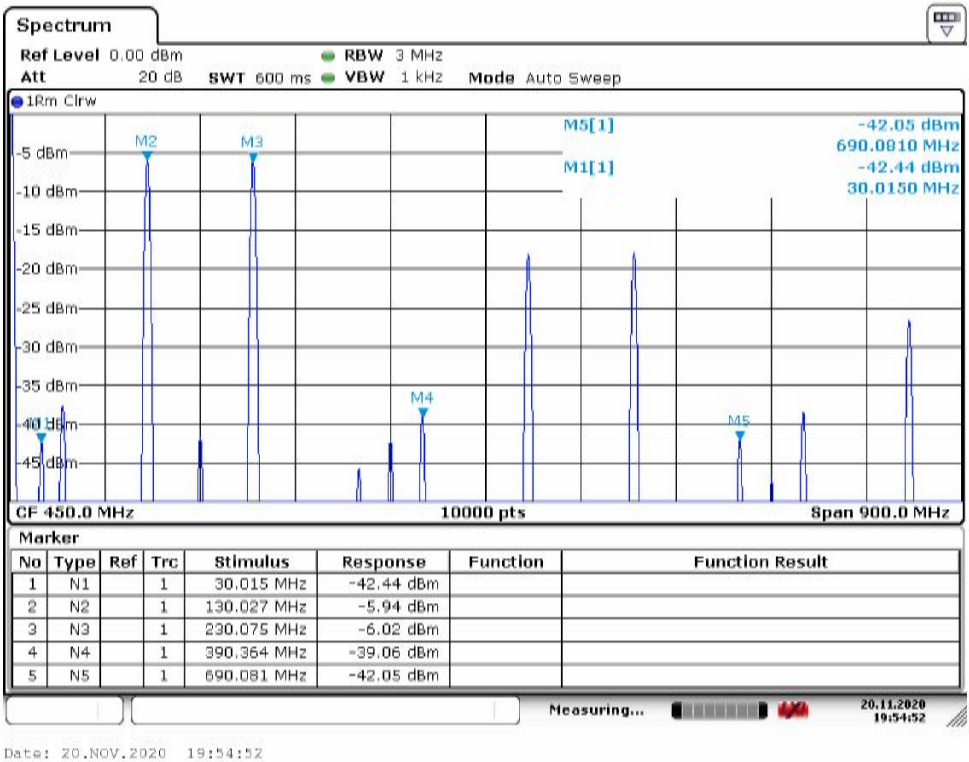


Рисунок 2 – Экран анализатора спектра

Варианты ОТВЕТА:

- 1) {11; 33}
- 2) {6; 69}
- 3) {11; -21}
- 4) {16; -57}
- 5) {11; -129}
- 6) {16; 15}
- 7) {6; 51}
- 8) {16; -93}
- 9) {16; -75}

5 Задание 5

Ко входу РЧ двойного балансного смесителя подключён генератор с внутренним сопротивлением 50 Ом и доступной мощностью минус 4.8 дБм.

В смесителе использованы диоды с сопротивлением в открытом состоянии 27 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 17.5 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.)

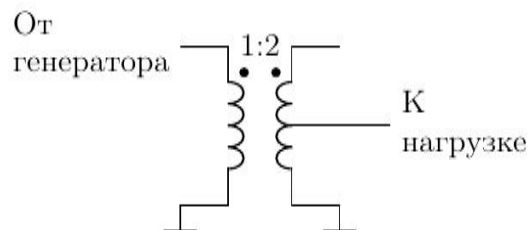


Рисунок 3 – Схема измерения потерь в трансформаторе

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 5.6 дБ
- 2) 6.2 дБ
- 3) 6.8 дБ
- 4) 7.4 дБ
- 5) 8 дБ
- 6) 8.6 дБ
- 7) 9.2 дБ
- 8) 9.8 дБ
- 9) 10.4 дБ

6 Задание 6

Для выделения только **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 П-образный четырёхполюсник, выполненный с помощью сосредоточенных компонентов. Известно, что между синфазным и квадратурным колебаниями гетеродина внутри смесителя существует ошибка квадратуры равная плюс 34 градусов.

Чему равна индуктивность компонента фазовращателя, если частота ПЧ равна 39 МГц?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 169.2 нГн
- 2) 246.1 нГн
- 3) 383.8 нГн
- 4) 108.5 нГн