

NavayevaAD 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 РЧ двойного балансного смесителя подключён генератор с внутренним сопротивлением 50 Ом и доступной мощностью плюс 2.3 дБм.

В смесителе использованы диоды с сопротивлением в открытом состоянии 18 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 13.2 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.)

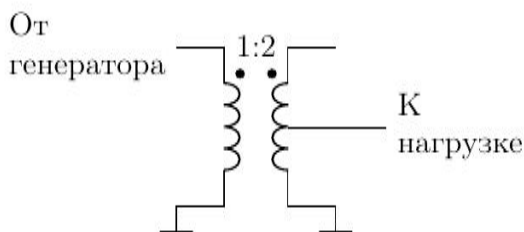


Рисунок 1 – Схема измерения потерь в трансформаторе

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 4.8 дБ
- 2) 5.4 дБ
- 3) 6 дБ
- 4) 6.6 дБ
- 5) 7.2 дБ
- 6) 7.8 дБ
- 7) 8.4 дБ
- 8) 9 дБ
- 9) 9.6 дБ

2 Задание 2

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 П-образный четырёхполюсник, выполненный с помощью сосредоточенных компонентов. Известно, что между синфазным и квадратурным колебаниями гетеродина внутри смесителя существует ошибка квадратуры равная плюс 27 градусов.

Чему равна индуктивность компонента фазовращателя, если частота ПЧ равна 92 МГц?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 142.7 нГн
- 2) 97.1 нГн
- 3) 77.1 нГн
- 4) 53 нГн

3 Задание 3

Ко входу гетеродина двойного балансного смесителя подключён генератор синусоидального колебания частотой 2530 МГц с внутренним сопротивлением 50 Ом и доступной мощностью плюс 13 дБм.

Ко входу ПЧ подключён генератор меандра частотой 1020 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 1406 МГц до 1622 МГц.

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

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -61 дБм
- 2) -64 дБм
- 3) -67 дБм
- 4) -70 дБм
- 5) -73 дБм
- 6) -76 дБм
- 7) -79 дБм
- 8) -82 дБм
- 9) -85 дБм

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.)

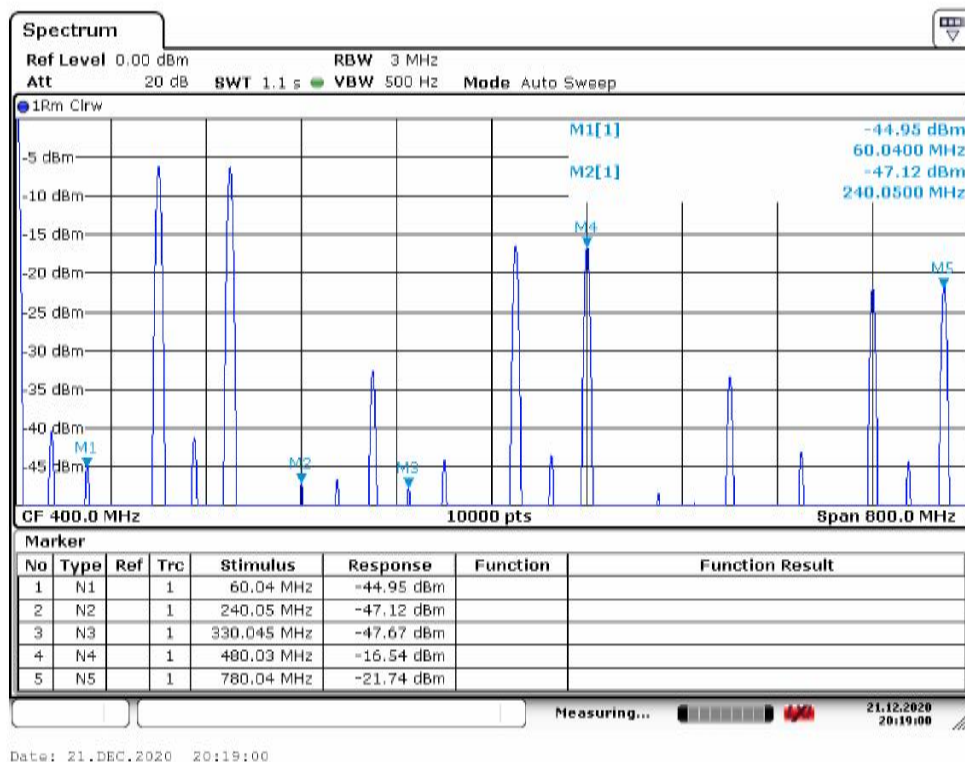


Рисунок 2 – Экран анализатора спектра

Варианты ОТВЕТА:

- 1) $\{8; -14\}$
- 2) $\{9; -19\}$
- 3) $\{6; -4\}$
- 4) $\{7; -9\}$
- 5) $\{9; -9\}$
- 6) $\{8; -14\}$
- 7) $\{8; -14\}$
- 8) $\{9; -19\}$
- 9) $\{8; -14\}$

5 Задание 5

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 $r_1 = r_2$ и что сопротивления двух других диодов также равны. Колебание гетеродина переключает диоды из открытого в закрытое состояние и обратно *мгновенно*.

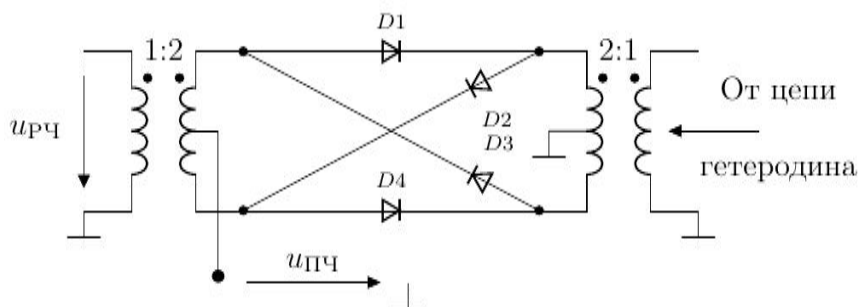


Рисунок 3 – Двойной балансный смеситель

Частота гетеродина 476 МГц, частота ПЧ 45 МГц.

Колебание какой частоты отсутствует на выходе РЧ?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 1383 МГц
- 2) 431 МГц
- 3) 1904 МГц
- 4) 45 МГц.

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:

$$s_{21} = 0.35553 - 0.25091i, \quad s_{31} = 0.25131 + 0.3561i.$$

Внутри смесителя квадратура выдержана идеально точно.

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

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -58 дБн
- 2) -60 дБн
- 3) -62 дБн
- 4) -64 дБн
- 5) -66 дБн
- 6) -68 дБн
- 7) -70 дБн
- 8) -72 дБн
- 9) 0 дБн