

ChumakovNV 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 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:

$$s_{21} = 0.44545 - 0.28308i, \quad s_{31} = -0.31296 - 0.49245i.$$

Внутри смесителя квадратура выдержана идеально точно.

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

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -22 дБн
- 2) -24 дБн
- 3) -26 дБн
- 4) -28 дБн
- 5) -30 дБн
- 6) -32 дБн
- 7) -34 дБн
- 8) -36 дБн
- 9) 0 дБн

2 Задание 2

Ко входу гетеродина двойного балансного смесителя подключён генератор синусоидального колебания частотой 4144 МГц с внутренним сопротивлением 50 Ом и доступной мощностью плюс 8 дБм.

Ко входу ПЧ подключён генератор меандра частотой 1192 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 5190 МГц до 5492 МГц.

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

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -75 дБм
- 2) -78 дБм
- 3) -81 дБм
- 4) -84 дБм
- 5) -87 дБм
- 6) -90 дБм
- 7) -93 дБм
- 8) -96 дБм
- 9) -99 дБм

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

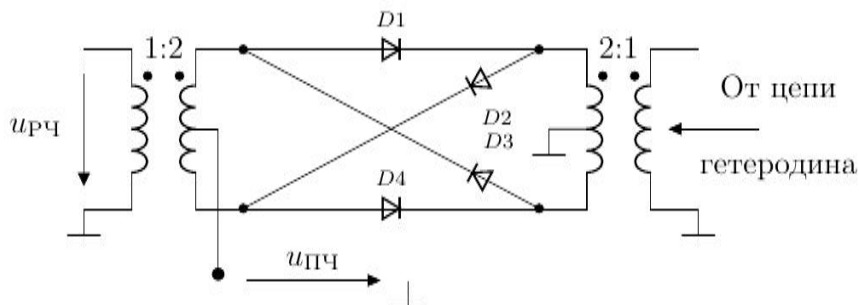


Рисунок 1 – Двойной балансный смеситель

Частота гетеродина 193 МГц, частота ПЧ 41 МГц.

Колебание какой частоты отсутствует на выходе РЧ?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 41 МГц
- 2) 1158 МГц
- 3) 234 МГц
- 4) 620 МГц.

4 Задание 4

Ко входу РЧ двойного балансного смесителя подключён генератор с внутренним сопротивлением 50 Ом и доступной мощностью минус 0 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 15.1 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.)

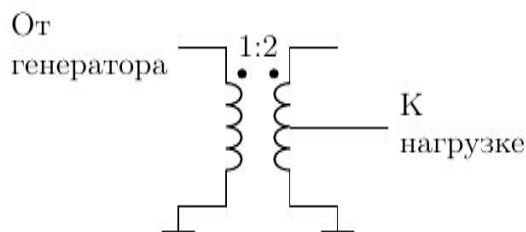


Рисунок 2 – Схема измерения потерь в трансформаторе

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 4.7 дБ
- 2) 5.3 дБ
- 3) 5.9 дБ
- 4) 6.5 дБ
- 5) 7.1 дБ
- 6) 7.7 дБ
- 7) 8.3 дБ
- 8) 8.9 дБ
- 9) 9.5 дБ

5 Задание 5

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

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 27 градусов.

Чему равна индуктивность компонента фазовращателя, если частота ПЧ равна 226 МГц?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 31.4 нГн
- 2) 57.5 нГн
- 3) 21.6 нГн
- 4) 39.5 нГн

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 $\{n; m\}$ нельзя было бы объяснить наличие в спектре составляющей, отмеченной маркером 2?

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

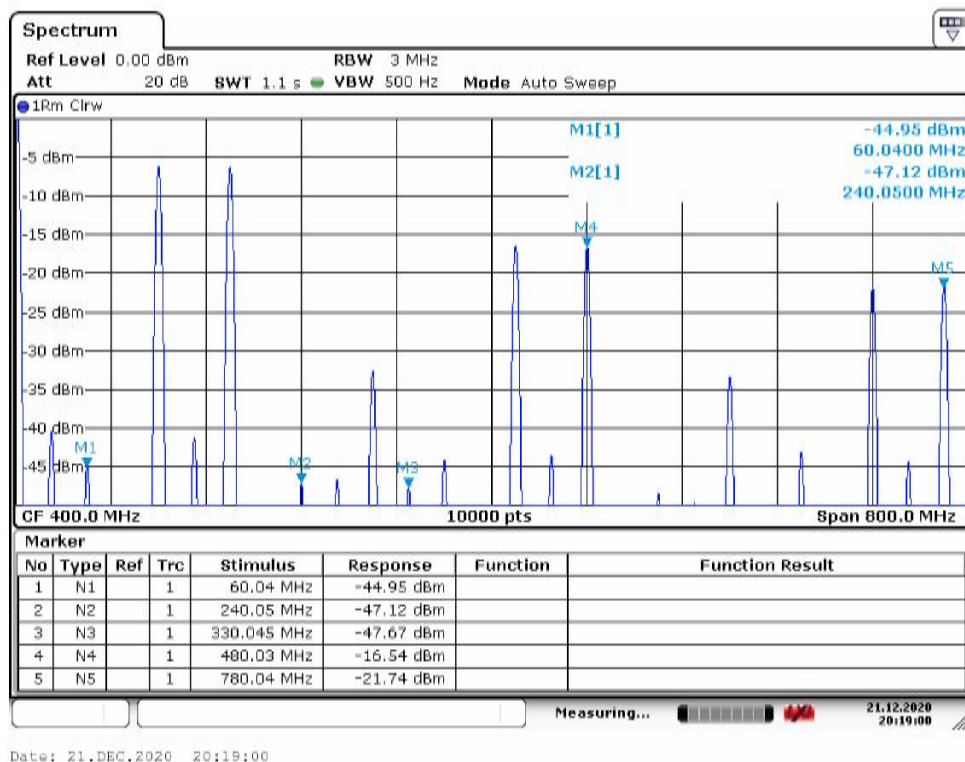


Рисунок 3 – Экран анализатора спектра

Варианты ОТВЕТА:

- 1) $\{6; -22\}$
- 2) $\{6; -22\}$
- 3) $\{5; -32\}$
- 4) $\{5; -17\}$
- 5) $\{4; -12\}$
- 6) $\{4; -12\}$
- 7) $\{2; -2\}$
- 8) $\{4; -12\}$
- 9) $\{6; -22\}$