

VolkovValA 30112024-110053

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

1 Задание 1

При преобразовании частоты вверх с использованием двойного балансного смесителя, получен спектр на выходе РЧ, изображённый на рисунке 1. Как известно, в общем случае он содержит комбинационные составляющие вида $|nf_{\Gamma} + mf_{\text{ПЧ}}|$. Какой комбинацией $\{n; m\}$ можно было бы объяснить наличие в спектре составляющей, отмеченной маркером 4? (Значения частот, считываемые с экрана анализатора, округлять до единиц МГц.)

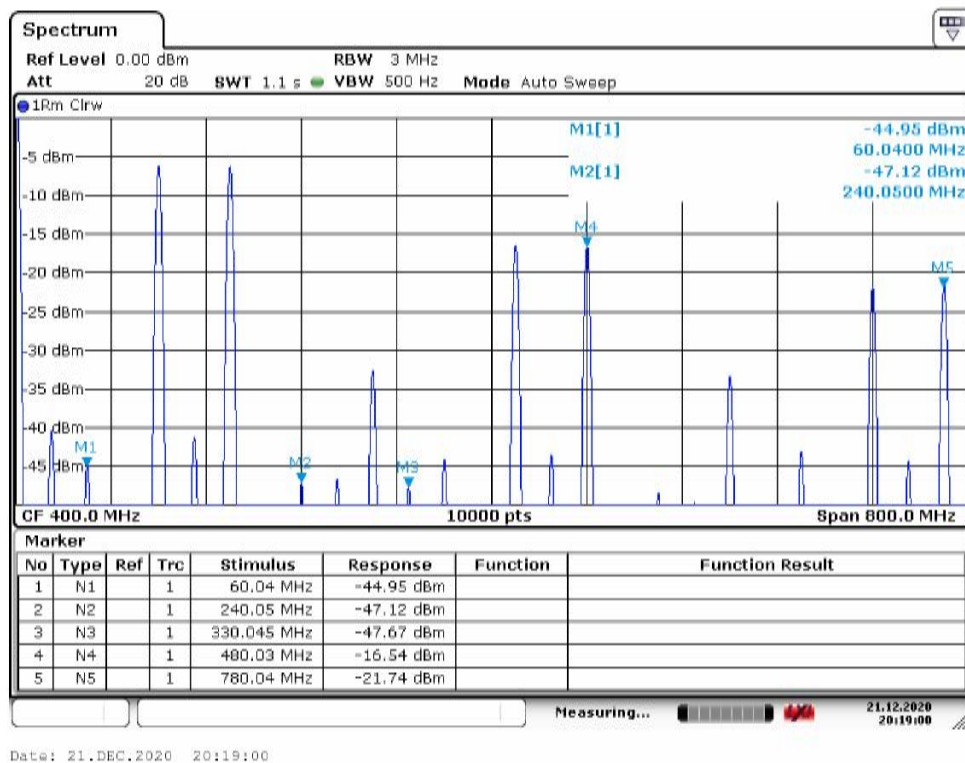


Рисунок 1 – Экран анализатора спектра

Варианты ОТВЕТА:

- 1) $\{7; -44\}$ 2) $\{8; -39\}$ 3) $\{8; -29\}$ 4) $\{4; -24\}$ 5) $\{5; -19\}$ 6) $\{6; -19\}$
 7) $\{6; -14\}$ 8) $\{6; -29\}$ 9) $\{6; 6\}$

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:

$$s_{21} = 0.13747 + 0.24369i, \quad s_{31} = 0.25485 - 0.14377i.$$

Внутри смесителя квадратура выдержана идеально точно.

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

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -27 дБн 2) -29 дБн 3) -31 дБн 4) -33 дБн 5) -35 дБн 6) -37 дБн 7) -39 дБн
8) -41 дБн 9) 0 дБн

3 Задание 3

Ко входу гетеродина двойного балансного смесителя подключён генератор синусоидального колебания частотой 4257 МГц с внутренним сопротивлением 50 Ом и доступной мощностью плюс 6 дБм.

Колебание ПЧ формируется с помощью генератора меандра частотой 1163 МГц с внутренним сопротивлением 50 Ом и доступной мощностью первой гармоники минус 3 дБм. Между выходом генератора и входом ПЧ включён фильтр нижних частот, имеющий прямоугольную частотную характеристику с частотой среза 14020 МГц. РЧ выход смесителя подключён в анализатору спектра с входным сопротивлением 50 Ом. Диапазон частот анализа от 3007 МГц до 3093 МГц.

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

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -76 дБм 2) -79 дБм 3) -82 дБм 4) -85 дБм 5) -88 дБм 6) -91 дБм 7) -94 дБм
8) -97 дБм 9) -100 дБм

4 Задание 4

Ко входу РЧ двойного балансного смесителя подключён генератор с внутренним сопротивлением 50 Ом и доступной мощностью плюс 0.6 дБм.

В смесителе использованы диоды с сопротивлением в открытом состоянии 21 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 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 2.)

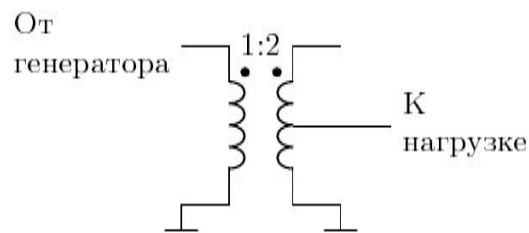


Рисунок 2 – Схема измерения потерь в трансформаторе

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 3.2 дБ 2) 3.8 дБ 3) 4.4 дБ 4) 5 дБ 5) 5.6 дБ 6) 6.2 дБ 7) 6.8 дБ
8) 7.4 дБ 9) 8 дБ

5 Задание 5

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 29 градусов.

Чему равна индуктивность компонента фазовращателя, если частота ПЧ равна 34 МГц?

Варианты ОТВЕТА:

1) 397.3 нГн 2) 204.7 нГн 3) 267.6 нГн 4) 137.9 нГн

6 Задание 6

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

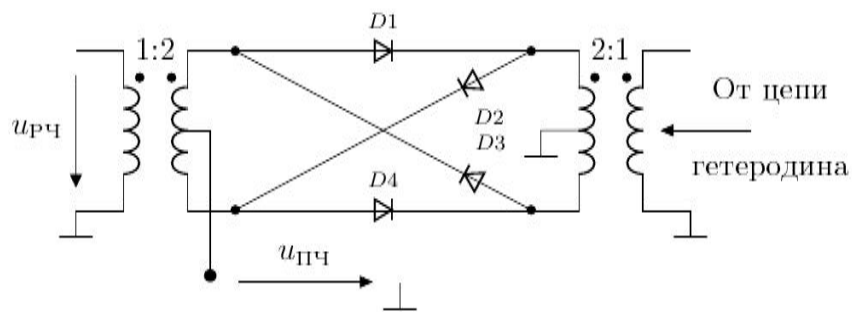


Рисунок 3 – Двойной балансный смеситель

Частота гетеродина 355 МГц, частота ПЧ 48 МГц.

Колебание какой частоты отсутствует на выходе РЧ?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 2485 МГц
- 2) 1420 МГц
- 3) 1017 МГц
- 4) 403 МГц.