

4 21112024-163831

1 Задание 1

Ко входу гетеродина двойного балансного смесителя подключён генератор синусоидального колебания частотой 2856 МГц с внутренним сопротивлением 50 Ом и доступной мощностью 5 дБм.

Ко входу ПЧ подключён генератор меандра частотой 823 МГц с внутренним сопротивлением 50 Ом и доступной мощностью первой гармоники -3 дБм. РЧ выход смесителя подключён в анализатору спектра с входным сопротивлением 50 Ом. Диапазон частот анализа от 1906 МГц до 2171 МГц.

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

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -73 дБм
- 2) -70 дБм
- 3) -79 дБм
- 4) -75 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:

$$s_{21} = 0.31 + 0.142i, \quad s_{31} = -0.146 + 0.32i.$$

Внутри смесителя квадратура выдержана идеально точно.

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

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -36 дБн
- 2) -48 дБн
- 3) -30 дБн
- 4) -31 дБн

3 Задание 3

Для

- выделения верхней боковой составляющей при преобразовании вверх
- и полного подавления другой боковой

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 -24 градусов.

Чему равна ёмкость компонента фазовращателя, если частота ПЧ равна 61 МГц?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 57 пФ
- 2) 193 пФ
- 3) 81 пФ
- 4) 43 пФ

4 Задание 4

Чему равна частота гетеродина при преобразовании частоты вверх с использованием двойного балансного смесителя, если спектр на выходе РЧ таков, как изображён на рисунке 1?

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

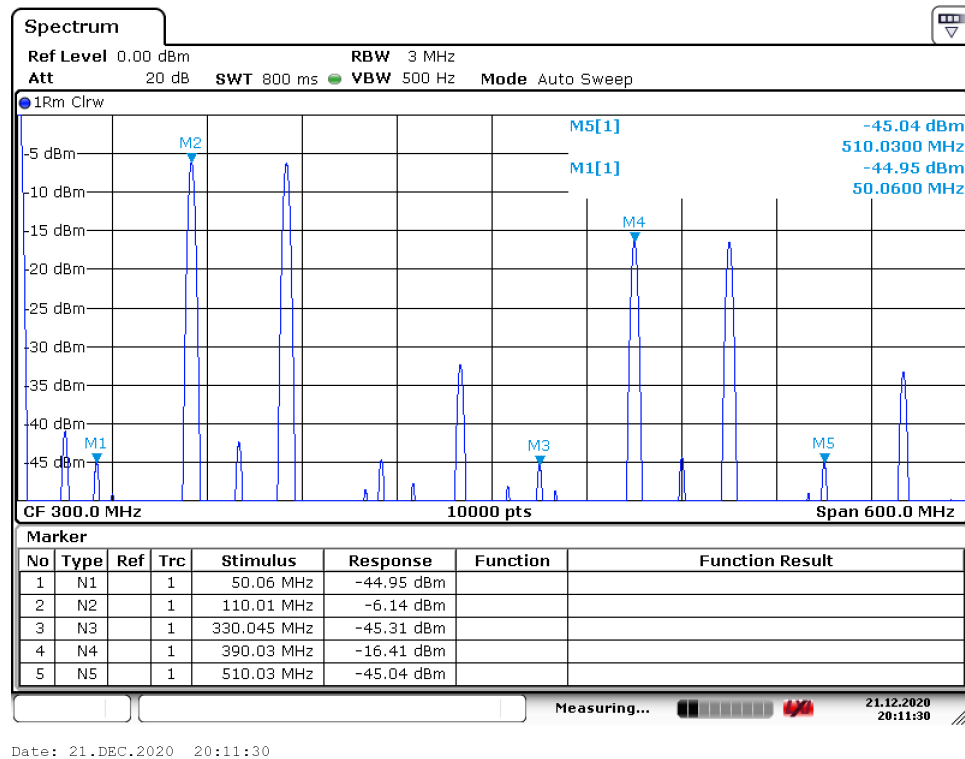


Рисунок 1 – Экран анализатора спектра

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 180 МГц
- 2) 150 МГц
- 3) 90 МГц
- 4) 140 МГц

5 Задание 5

Ко входу двойного балансного смесителя подключён генератор с внутренним сопротивлением 50 Ом и доступной мощностью 2.9 дБм.

В смесителе использованы диоды с сопротивлением в открытом состоянии 33 Ом. На выходе смесителя путём преобразования на первой гармонике гетеродина получено колебание мощностью -4.1 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.)

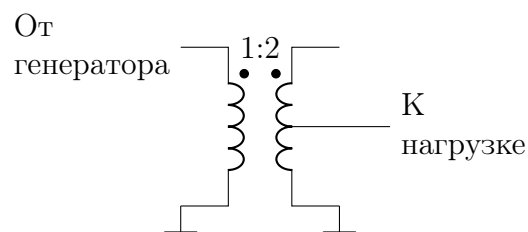


Рисунок 2 – Схема измерения потерь в трансформаторе

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 3.1 дБ
- 2) 0.5 дБ
- 3) 0.3 дБ
- 4) 1 дБ

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 $r_1 = r_4$ и что сопротивления двух других диодов также равны. Колебание гетеродина переключает диоды из открытого в закрытое состояние и обратно *мгновенно*.

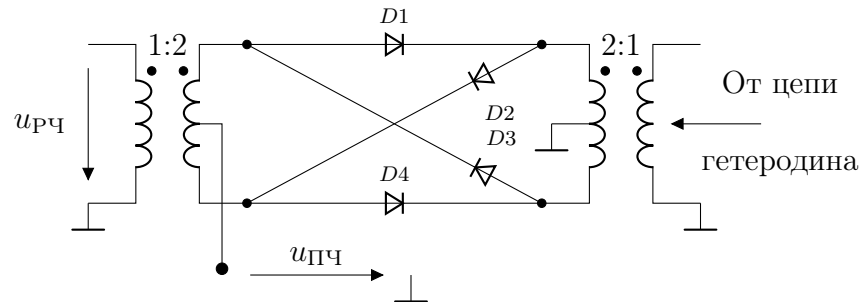


Рисунок 3 – Двойной балансный смеситель

Частота гетеродина 154 МГц, частота ПЧ 21 МГц.

Колебание какой частоты отсутствует на выходе РЧ?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 616 МГц
- 2) 483 МГц
- 3) 133 МГц
- 4) 112 МГц.