

3 19112024-141700

1 Задание 1

Чему равна промежуточная частота 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.)

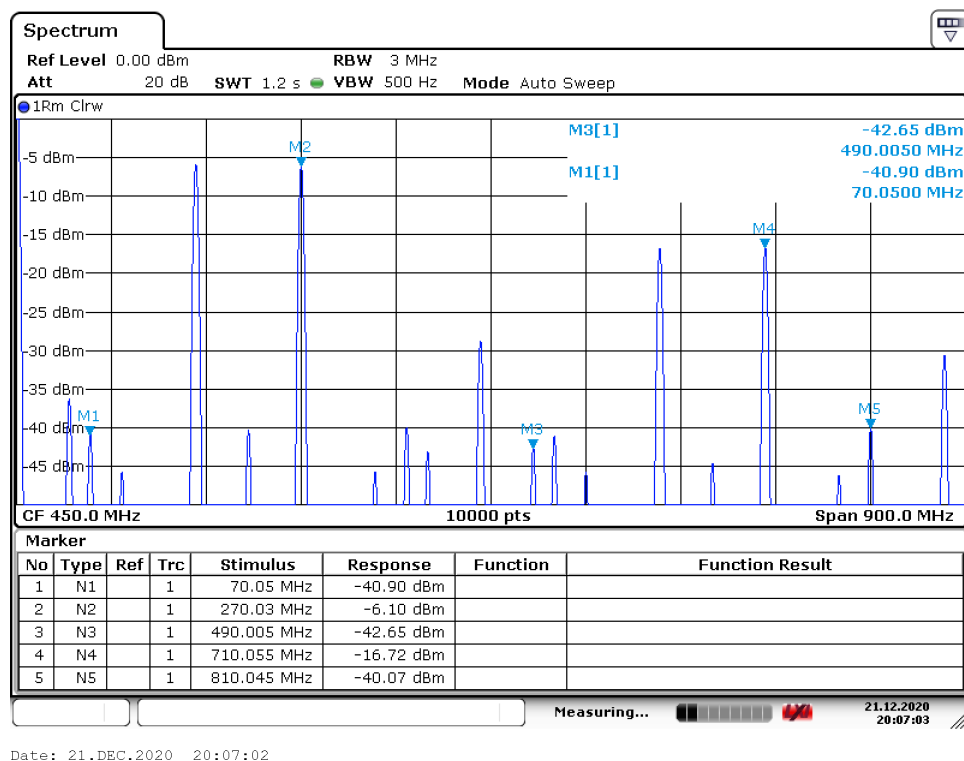


Рисунок 1 – Экран анализатора спектра

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 50 МГц
- 2) 80 МГц
- 3) 40 МГц
- 4) 90 МГц

2 Задание 2

Ко входу двойного балансного смесителя подключён генератор с внутренним сопротивлением 50 Ом и доступной мощностью -4.6 дБм.

В смесителе использованы диоды с сопротивлением в открытом состоянии 33 Ом. На выходе смесителя путём преобразования на первой гармонике гетеродина получено колебание мощностью -4.6 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.)

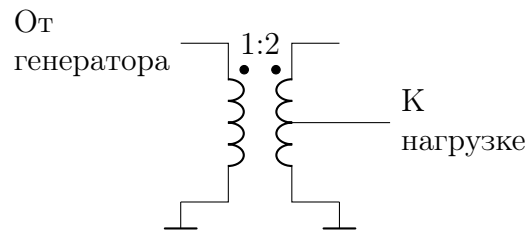


Рисунок 2 – Схема измерения потерь в трансформаторе

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 1.2 дБ
- 2) 1.7 дБ
- 3) 0.6 дБ
- 4) 4 дБ

3 Задание 3

Для

- выделения нижней 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 Т-образный четырёхполюсник, выполненный с помощью сосредоточенных компонентов. Известно, что между синфазным и квадратурным колебаниями гетеродина внутри смесителя существует ошибка квадратуры равная 15 градусов.

Чему равна ёмкость компонента фазовращателя, если частота ПЧ равна 205 МГц?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 15 пФ
- 2) 190 пФ
- 3) 33 пФ
- 4) 85 пФ

4 Задание 4

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:

$$s_{21} = 0.542 - 0.295i, s_{31} = -0.297 - 0.544i.$$

Внутри смесителя квадратура выдержана идеально точно.

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

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -65 дБн
- 2) -47 дБн
- 3) -53 дБн
- 4) -50 дБн

5 Задание 5

Ко входу гетеродина двойного балансного смесителя подключён генератор синусоидального колебания частотой 1799 МГц с внутренним сопротивлением 50 Ом и доступной мощностью 8 дБм.

Ко входу ПЧ подключён генератор меандра частотой 260 МГц с внутренним сопротивлением 50 Ом и доступной мощностью первой гармоники -0 дБм. РЧ выход смесителя подключён в анализатору спектра с входным сопротивлением 50 Ом. Диапазон частот анализа от 2004 МГц до 2117 МГц.

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

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -74 дБм
- 2) -67 дБм
- 3) -68 дБм
- 4) -72 дБм

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

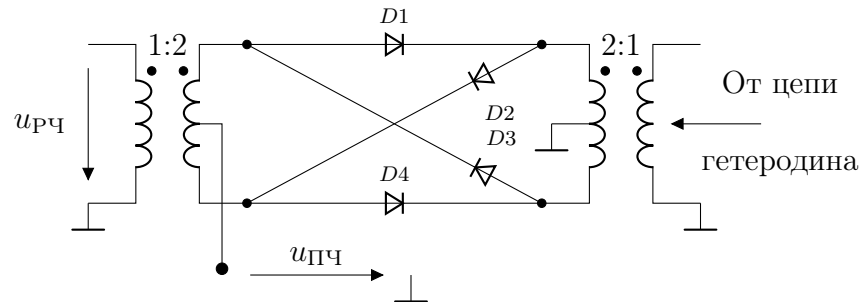


Рисунок 3 – Двойной балансный смеситель

Частота гетеродина 467 МГц, частота ПЧ 27 МГц.

Колебание какой частоты отсутствует на выходе РЧ?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 440 МГц
- 2) 1428 МГц
- 3) 27 МГц
- 4) 934 МГц.