

11 19112024-141700

1 Задание 1

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.)

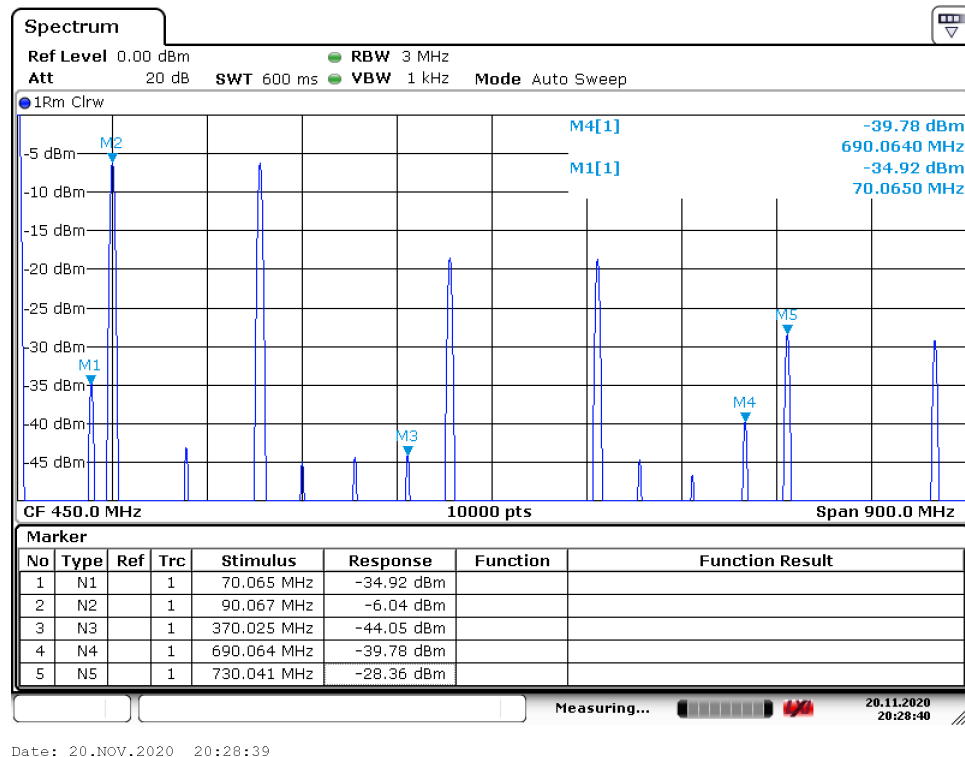


Рисунок 1 – Экран анализатора спектра

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 200 МГц
- 2) 170 МГц
- 3) 90 МГц
- 4) 160 МГц

2 Задание 2

Ко входу гетеродина двойного балансного смесителя подключён генератор синусоидального колебания частотой 4018 МГц с внутренним сопротивлением 50 Ом и доступной мощностью 5 дБм.

Ко входу ПЧ подключён генератор меандра частотой 1153 МГц с внутренним сопротивлением 50 Ом и доступной мощностью первой гармоники -5 дБм. РЧ выход смесителя подключён в анализатору спектра с входным сопротивлением 50 Ом. Диапазон частот анализа от 5080 МГц до 5269 МГц.

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

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -79 дБм
- 2) -81 дБм
- 3) -85 дБм
- 4) -76 дБм

3 Задание 3

Ко входу двойного балансного смесителя подключён генератор с внутренним сопротивлением 50 Ом и доступной мощностью -2.5 дБм.

В смесителе использованы диоды с сопротивлением в открытом состоянии 14 Ом. На выходе смесителя путём преобразования на первой гармонике гетеродина получено колебание мощностью -2.5 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.)

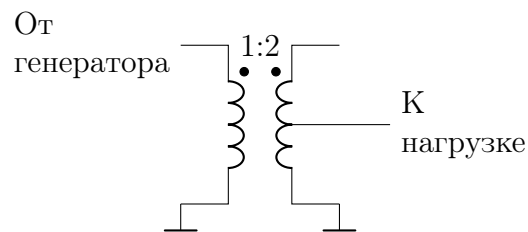


Рисунок 2 – Схема измерения потерь в трансформаторе

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 2.3 дБ
- 2) 0.5 дБ
- 3) 1 дБ
- 4) 1.5 дБ

4 Задание 4

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*.

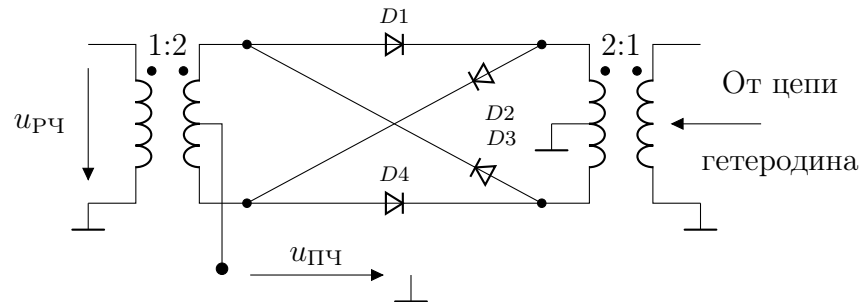


Рисунок 3 – Двойной балансный смеситель

Частота гетеродина 215 МГц, частота ПЧ 27 МГц.

Колебание какой частоты отсутствует на выходе РЧ?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 618 МГц
- 2) 27 МГц
- 3) 1290 МГц
- 4) 188 МГц.

5 Задание 5

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:

$$s_{21} = 0.445 - 0.339i, s_{31} = 0.405 + 0.532i.$$

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) -21 дБн
- 3) -16 дБн
- 4) -33 дБн

6 Задание 6

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 П-образный четырёхполюсник, выполненный с помощью сосредоточенных компонентов. Известно, что между синфазным и квадратурным колебаниями гетеродина внутри смесителя существует ошибка квадратуры равная -32 градусов.

Чему равна индуктивность компонента фазовращателя, если частота ПЧ равна 60 МГц?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 52 нГн
- 2) 132 нГн
- 3) 40 нГн
- 4) 112 нГн