

7 19112024-141700

1 Задание 1

Ко входу двойного балансного смесителя подключён генератор с внутренним сопротивлением 50 Ом и доступной мощностью 4.1 дБм.

В смесителе использованы диоды с сопротивлением в открытом состоянии 28 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 1.)

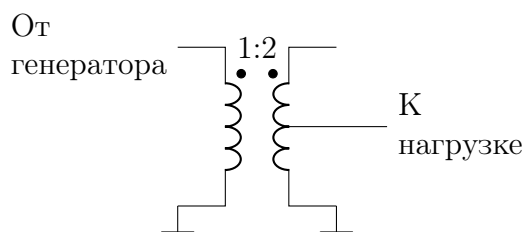


Рисунок 1 – Схема измерения потерь в трансформаторе

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 0.6 дБ
- 2) 3.6 дБ
- 3) 1.2 дБ
- 4) 1.7 дБ

2 Задание 2

На рисунке 2 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*.

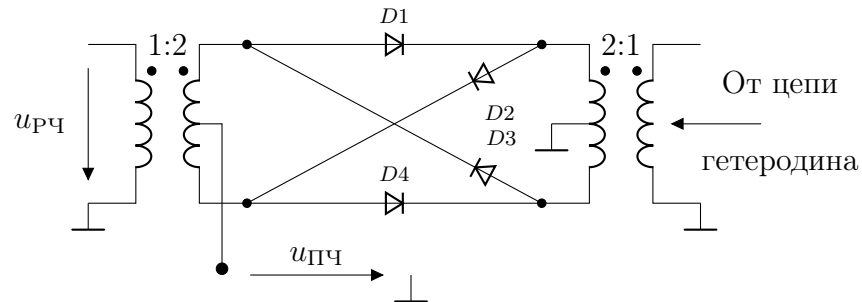


Рисунок 2 – Двойной балансный смеситель

Частота гетеродина 358 МГц, частота ПЧ 43 МГц.

Колебание какой частоты отсутствует на выходе РЧ?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 1117 МГц
- 2) 1432 МГц
- 3) 315 МГц
- 4) 43 МГц.

3 Задание 3

Чему равна частота гетеродина при преобразовании частоты вверх с использованием двойного балансного смесителя, если спектр на выходе РЧ таков, как изображён на рисунке 3?

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

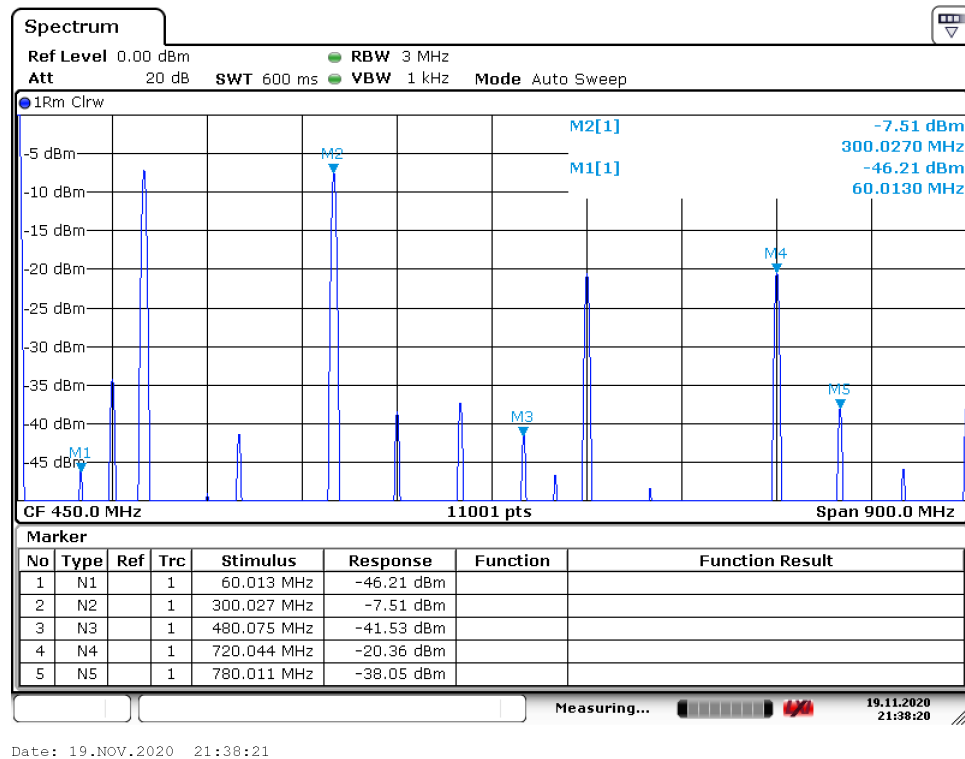


Рисунок 3 – Экран анализатора спектра

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 250 МГц
- 2) 230 МГц
- 3) 180 МГц
- 4) 210 МГц

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:

$$s_{21} = 0.118 + 0.386i, s_{31} = -0.453 + 0.139i.$$

Внутри смесителя квадратура выдержана идеально точно.

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

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -18 дБн
- 2) -34 дБн
- 3) -28 дБн
- 4) -22 дБн

5 Задание 5

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 -23 градусов.

Чему равна ёмкость компонента фазовращателя, если частота ПЧ равна 72 МГц?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 48 пФ
- 2) 36 пФ
- 3) 178 пФ
- 4) 82 пФ

6 Задание 6

Ко входу гетеродина двойного балансного смесителя подключён генератор синусоидального колебания частотой 2270 МГц с внутренним сопротивлением 50 Ом и доступной мощностью 10 дБм.

Ко входу ПЧ подключён генератор меандра частотой 916 МГц с внутренним сопротивлением 50 Ом и доступной мощностью первой гармоники -4 дБм. РЧ выход смесителя подключён в анализатору спектра с входным сопротивлением 50 Ом. Диапазон частот анализа от 3082 МГц до 3298 МГц.

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

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -78 дБм
- 2) -77 дБм
- 3) -82 дБм
- 4) -80 дБм