

9 19112024-141700

1 Задание 1

Ко входу гетеродина двойного балансного смесителя подключён генератор синусоидального колебания частотой 930 МГц с внутренним сопротивлением 50 Ом и доступной мощностью 7 дБм.

Ко входу ПЧ подключён генератор меандра частотой 378 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 1230 МГц до 1392 МГц.

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

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -71 дБм
- 2) -78 дБм
- 3) -72 дБм
- 4) -76 дБм

2 Задание 2

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 16 градусов.

Чему равна ёмкость компонента фазовращателя, если частота ПЧ равна 129 МГц?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 94 пФ
- 2) 186 пФ
- 3) 49 пФ
- 4) 19 пФ

3 Задание 3

На рисунке 1 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*.

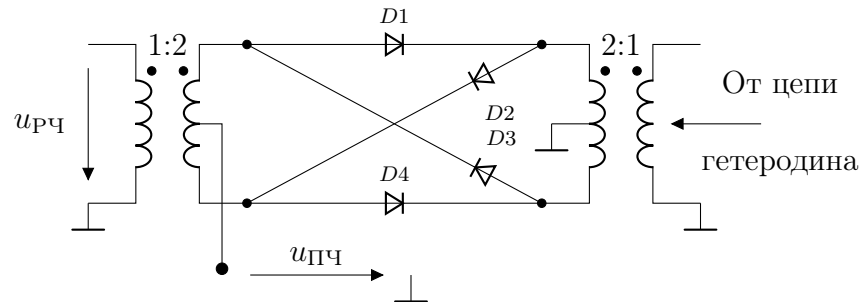


Рисунок 1 – Двойной балансный смеситель

Частота гетеродина 140 МГц, частота ПЧ 50 МГц.

Колебание какой частоты отсутствует на выходе РЧ?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 280 МГц
- 2) 470 МГц
- 3) 50 МГц
- 4) 190 МГц.

4 Задание 4

Ко входу двойного балансного смесителя подключён генератор с внутренним сопротивлением 50 Ом и доступной мощностью 3.5 дБм.

В смесителе использованы диоды с сопротивлением в открытом состоянии 24 Ом. На выходе смесителя путём преобразования на первой гармонике гетеродина получено колебание мощностью 3.5 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.)

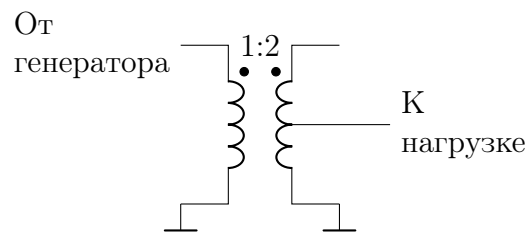


Рисунок 2 – Схема измерения потерь в трансформаторе

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 0.6 дБ
- 2) 1.1 дБ
- 3) 1.6 дБ
- 4) 3.2 дБ

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:

$$s_{21} = 0.318 + 0.315i, s_{31} = -0.316 + 0.319i.$$

Внутри смесителя квадратура выдержана идеально точно.

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

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -61 дБн
- 2) -50 дБн
- 3) -55 дБн
- 4) -67 дБн

6 Задание 6

Чему равна промежуточная частота 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.)

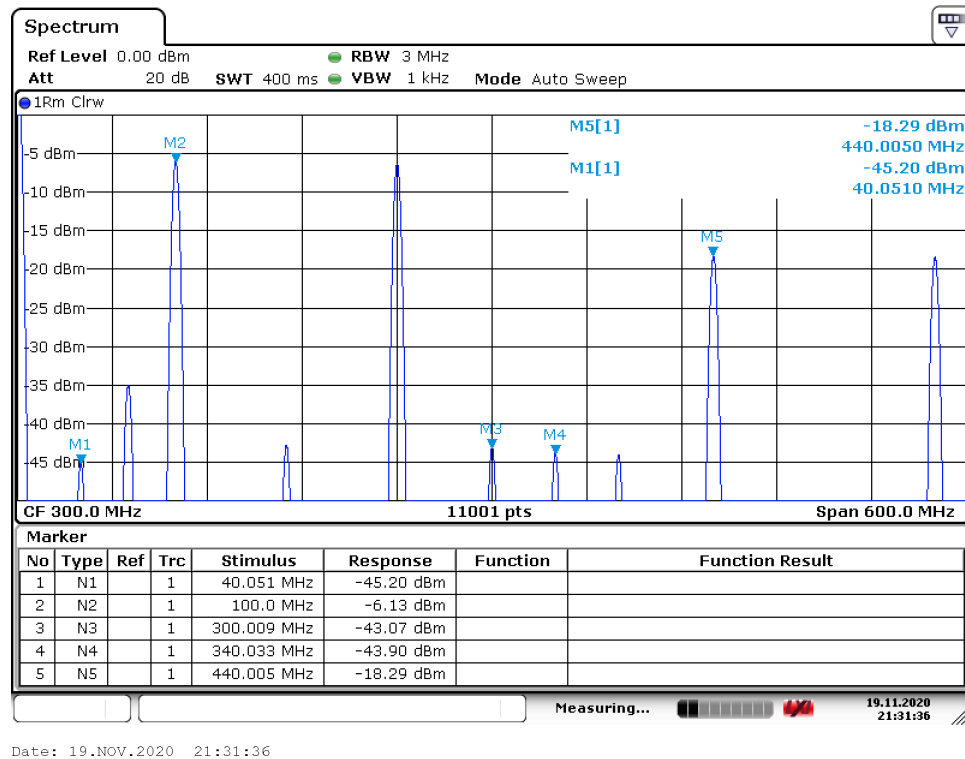


Рисунок 3 – Экран анализатора спектра

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 90 МГц
- 2) 110 МГц
- 3) 70 МГц
- 4) 40 МГц