

9 21112024-163831

1 Задание 1

Ко входу гетеродина двойного балансного смесителя подключён генератор синусоидального колебания частотой 714 МГц с внутренним сопротивлением 50 Ом и доступной мощностью 5 дБм.

Ко входу ПЧ подключён генератор меандра частотой 243 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 918 МГц до 999 МГц.

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

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -67 дБм
- 2) -58 дБм
- 3) -61 дБм
- 4) -63 дБм

2 Задание 2

Ко входу двойного балансного смесителя подключён генератор с внутренним сопротивлением 50 Ом и доступной мощностью -4.2 дБм.

В смесителе использованы диоды с сопротивлением в открытом состоянии 14 Ом. На выходе смесителя путём преобразования на первой гармонике гетеродина получено колебание мощностью -11.6 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 1.)

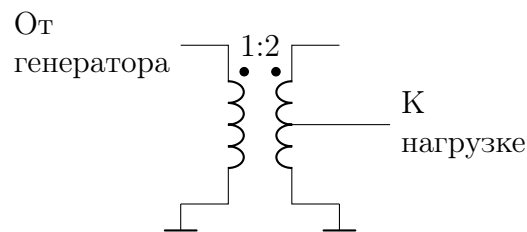


Рисунок 1 – Схема измерения потерь в трансформаторе

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 3.5 дБ
- 2) 2.1 дБ
- 3) 1.1 дБ
- 4) 2.6 дБ

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 Т-образный четырёхполюсник, выполненный с помощью сосредоточенных компонентов. Известно, что между синфазным и квадратурным колебаниями гетеродина внутри смесителя существует ошибка квадратуры равная -26 градусов.

Чему равна индуктивность компонента фазовращателя, если частота ПЧ равна 66 МГц?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 90 нГн
- 2) 134 нГн
- 3) 136 нГн
- 4) 31 нГн

4 Задание 4

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 $r_1 = r_3$ и что сопротивления двух других диодов также равны. Колебание гетеродина переключает диоды из открытого в закрытое состояние и обратно *мгновенно*.

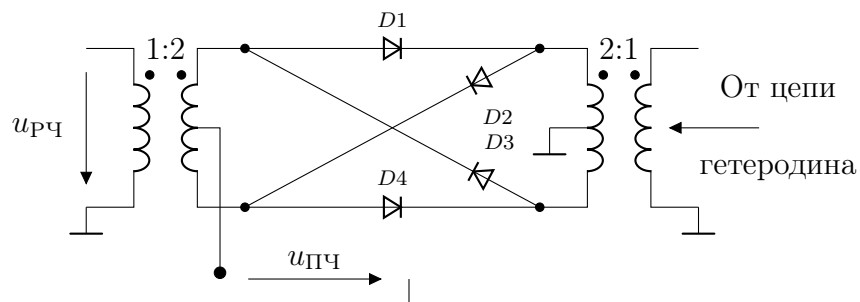


Рисунок 2 – Двойной балансный смеситель

Частота гетеродина 326 МГц, частота ПЧ 34 МГц.

Колебание какой частоты отсутствует на выходе РЧ?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 1304 МГц
- 2) 978 МГц
- 3) 944 МГц
- 4) 360 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:

$$s_{21} = 0.478 + 0.357i, s_{31} = 0.38 - 0.509i.$$

Внутри смесителя квадратура выдержана идеально точно.

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

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -24 дБн
- 2) -27 дБн
- 3) -42 дБн
- 4) -30 дБн

6 Задание 6

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.)

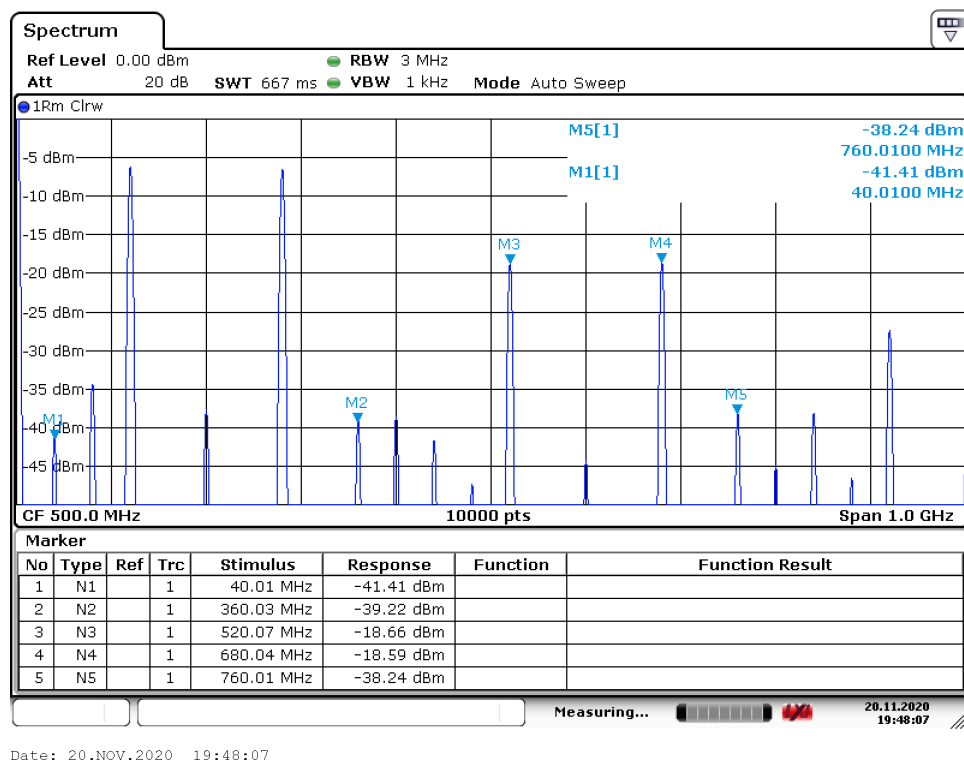


Рисунок 3 – Экран анализатора спектра

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 200 МГц
- 2) 240 МГц
- 3) 230 МГц
- 4) 170 МГц