

16 21112024-163831

1 Задание 1

Ко входу гетеродина двойного балансного смесителя подключён генератор синусоидального колебания частотой 1029 МГц с внутренним сопротивлением 50 Ом и доступной мощностью 4 дБм.

Ко входу ПЧ подключён генератор меандра частотой 150 МГц с внутренним сопротивлением 50 Ом и доступной мощностью первой гармоники -1 дБм. РЧ выход смесителя подключён в анализатору спектра с входным сопротивлением 50 Ом. Диапазон частот анализа от 824 МГц до 937 МГц.

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

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -69 дБм
- 2) -63 дБм
- 3) -67 дБм
- 4) -62 дБм

2 Задание 2

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.)

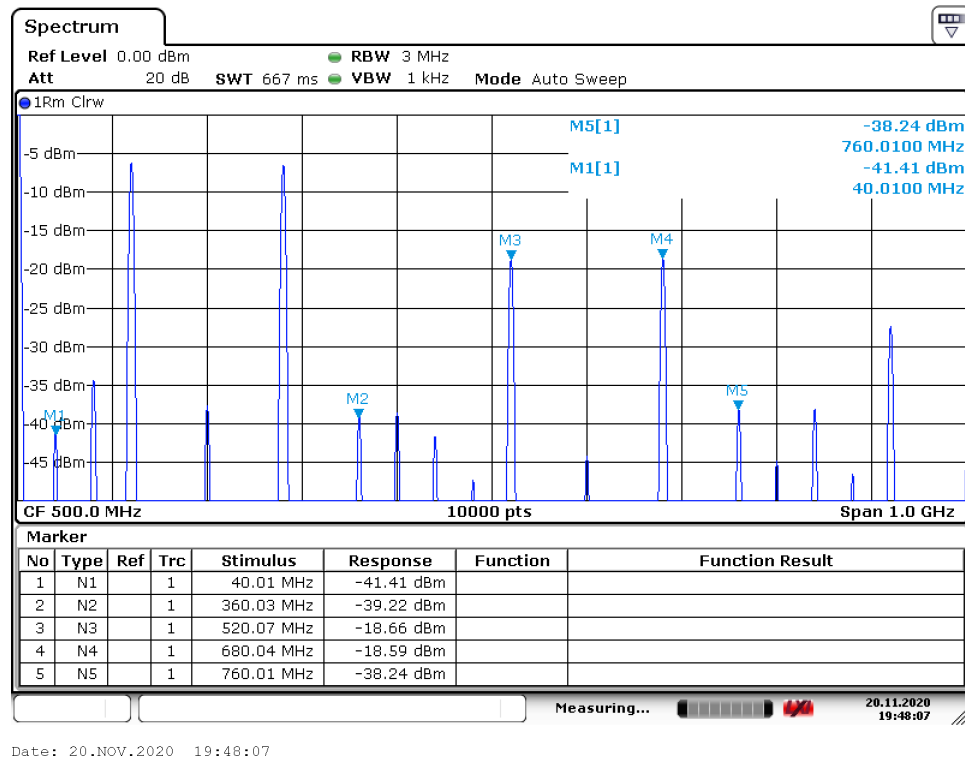


Рисунок 1 – Экран анализатора спектра

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 200 МГц
- 2) 240 МГц
- 3) 210 МГц
- 4) 150 МГц

3 Задание 3

Ко входу двойного балансного смесителя подключён генератор с внутренним сопротивлением 50 Ом и доступной мощностью 2.7 дБм.

В смесителе использованы диоды с сопротивлением в открытом состоянии 14 Ом. На выходе смесителя путём преобразования на первой гармонике гетеродина получено колебание мощностью -5.2 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.)

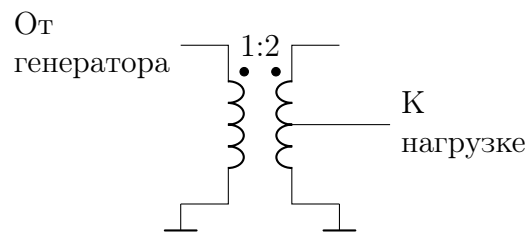


Рисунок 2 – Схема измерения потерь в трансформаторе

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 3.1 дБ
- 2) 2.6 дБ
- 3) 1.3 дБ
- 4) 4 дБ

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:

$$s_{21} = 0.265 - 0.292i, \quad s_{31} = 0.331 + 0.301i.$$

Внутри смесителя квадратура выдержана идеально точно.

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

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -21 дБн
- 2) -24 дБн
- 3) -18 дБн
- 4) -36 дБн

5 Задание 5

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 индуктивность компонента фазовращателя, если частота ПЧ равна 128 МГц?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 33 нГн
- 2) 109 нГн
- 3) 60 нГн
- 4) 58 нГн

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*.

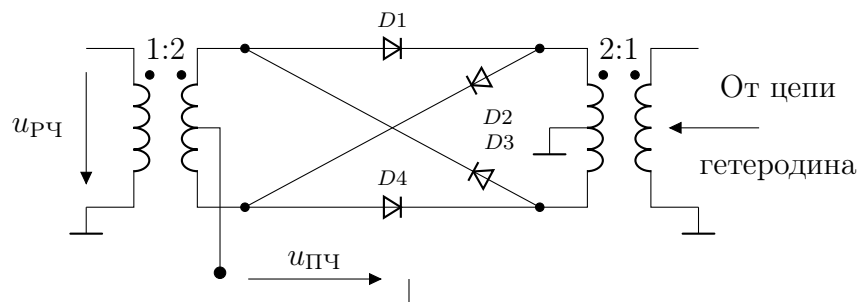


Рисунок 3 – Двойной балансный смеситель

Частота гетеродина 499 МГц, частота ПЧ 37 МГц.

Колебание какой частоты отсутствует на выходе РЧ?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 37 МГЦ
- 2) 462 МГЦ
- 3) 1996 МГЦ
- 4) 1534 МГЦ.