

YakutinFD 25112024-192244

Если в каком-либо задании среди предлагаемых вариантов ответа нет правильного, нужно внести 0 в соответствующую строчку файла .txt.

1 Задание 1

Ко входу гетеродина двойного балансного смесителя подключён генератор синусоидального колебания частотой 3570 МГц с внутренним сопротивлением 50 Ом и доступной мощностью плюс 15 дБм.

Ко входу ПЧ подключён генератор меандра частотой 1023 МГц с внутренним сопротивлением 50 Ом и доступной мощностью первой гармоники минус 3 дБм. РЧ выход смесителя подключён в анализатору спектра с входным сопротивлением 50 Ом. Диапазон частот анализа от 4538 МГц до 4651 МГц.

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

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -87 дБм
- 2) -90 дБм
- 3) -93 дБм
- 4) -96 дБм
- 5) -99 дБм
- 6) -102 дБм
- 7) -105 дБм
- 8) -108 дБм
- 9) -111 дБм

2 Задание 2

При преобразовании частоты вверх с использованием двойного балансного смесителя, получен спектр на выходе РЧ, изображённый на рисунке 1. Как известно, в общем случае он содержит комбинационные составляющие вида $|nf_r + mf_{ПЧ}|$. Какой комбинацией $\{n; m\}$ нельзя было бы объяснить наличие в спектре составляющей, отмеченной маркером 4?

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

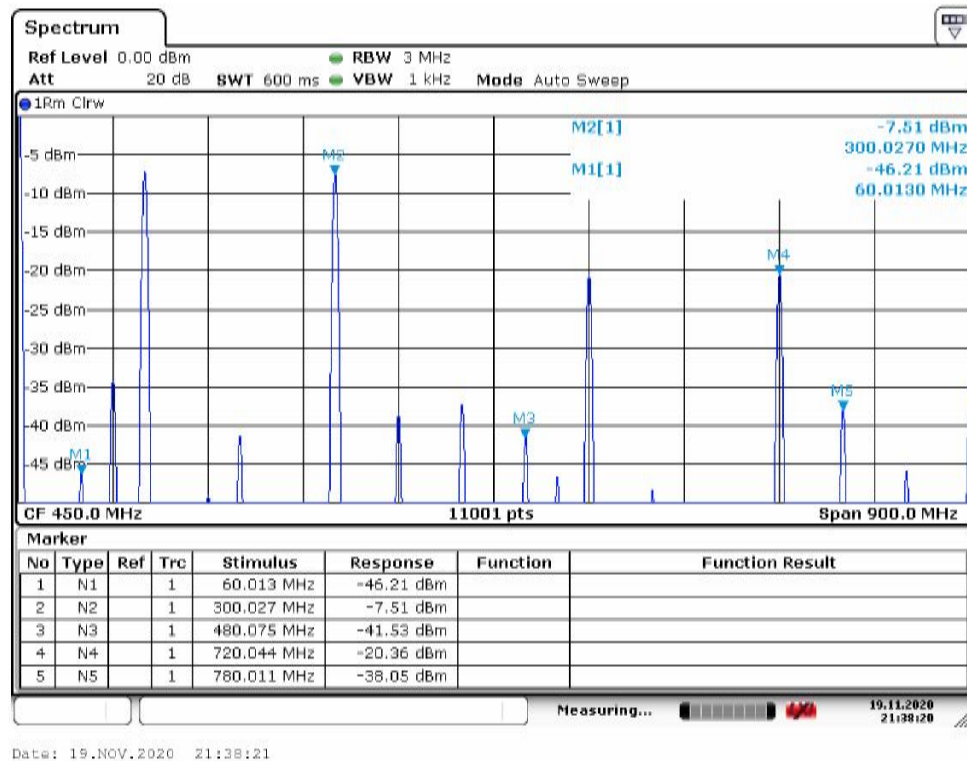


Рисунок 1 – Экран анализатора спектра

Варианты ОТВЕТА:

- 1) $\{18; -34\}$
- 2) $\{15; -27\}$
- 3) $\{9; -13\}$
- 4) $\{12; -20\}$
- 5) $\{12; -20\}$
- 6) $\{6; -6\}$
- 7) $\{18; -34\}$
- 8) $\{18; -34\}$
- 9) $\{9; -41\}$

3 Задание 3

Для выделения только **верхней** боковой составляющей при преобразовании вверх 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 плюс 34 градусов.

Чему равна ёмкость компонента фазовращателя, если частота ПЧ равна 30 МГц?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 199.6 пФ
- 2) 88 пФ
- 3) 56.4 пФ
- 4) 128 пФ

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:

$$s_{21} = 0.47215 + 0.23485i, \quad s_{31} = 0.24241 - 0.48736i.$$

Внутри смесителя квадратура выдержана идеально точно.

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

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -28 дБн
- 2) -30 дБн
- 3) -32 дБн
- 4) -34 дБн
- 5) -36 дБн
- 6) -38 дБн
- 7) -40 дБн
- 8) -42 дБн
- 9) 0 дБн

5 Задание 5

Ко входу РЧ двойного балансного смесителя подключён генератор с внутренним сопротивлением 50 Ом и доступной мощностью плюс 1.5 дБм.

В смесителе использованы диоды с сопротивлением в открытом состоянии 32 Ом. На выходе смесителя путём преобразования на первой гармонике гетеродина получено колебание промежуточной частоты. Мощность колебания промежуточной частоты измерена с помощью анализатора спектра с входным сопротивлением 50 Ом, и получено значение минус 11.3 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.)

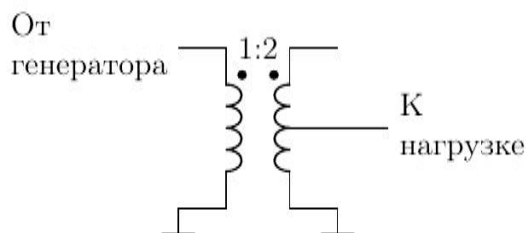


Рисунок 2 – Схема измерения потерь в трансформаторе

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 2.5 дБ
- 2) 3.1 дБ
- 3) 3.7 дБ
- 4) 4.3 дБ
- 5) 4.9 дБ
- 6) 5.5 дБ
- 7) 6.1 дБ
- 8) 6.7 дБ
- 9) 7.3 дБ

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

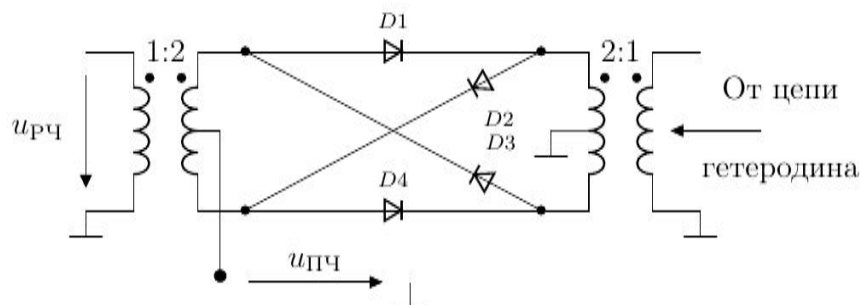


Рисунок 3 – Двойной балансный смеситель

Частота гетеродина 468 МГц, частота ПЧ 37 МГц.

Колебание какой частоты отсутствует на выходе РЧ?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 3276 МГц
- 2) 505 МГц
- 3) 1367 МГц
- 4) 1872 МГц.