

MedvedskyPV 20122024-160232

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 5811 МГц с внутренним сопротивлением 50 Ом и доступной мощностью плюс 8 дБм.

Колебание ПЧ формируется с помощью генератора меандра частотой 1339 МГц с внутренним сопротивлением 50 Ом и доступной мощностью первой гармоники минус 3 дБм. Между выходом генератора и входом ПЧ включён фильтр нижних частот, имеющий прямоугольную частотную характеристику с частотой среза 18800 МГц. РЧ выход смесителя подключён в анализатору спектра с входным сопротивлением 50 Ом. Диапазон частот анализа от 4369 МГц до 4471 МГц.

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

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -80 дБм 2) -83 дБм 3) -86 дБм 4) -89 дБм 5) -92 дБм 6) -95 дБм 7) -98 дБм 8) -101 дБм
9) -104 дБм

2 Задание 2

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 П-образный четырёхполюсник, выполненный с помощью сосредоточенных компонентов. Известно, что между синфазным и квадратурным колебаниями гетеродина внутри смесителя существует ошибка квадратуры равная плюс 12 градусов.

Чему равна ёмкость компонента фазовращателя, если частота ПЧ равна 64 МГц?

Варианты ОТВЕТА:

1) 40.3 пФ 2) 48.6 пФ 3) 61.4 пФ 4) 50.8 пФ

3 Задание 3

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

В смесителе использованы диоды с сопротивлением в открытом состоянии 22 Ом. На выходе смесителя путём преобразования на первой гармонике гетеродина получено колебание промежуточной частоты. Мощность на выходе промежуточной частоты измерена с помощью широкополосного измерителя мощности с входным сопротивлением 50 Ом, и получено значение минус 1.8 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.)

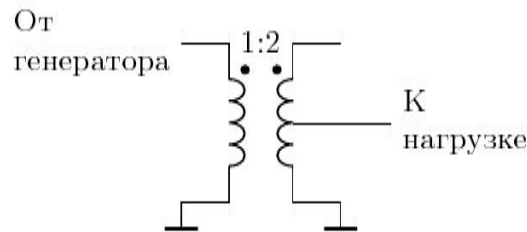


Рисунок 1 – Схема измерения потерь в трансформаторе

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 2.8 дБ 2) 3.4 дБ 3) 4 дБ 4) 4.6 дБ 5) 5.2 дБ 6) 5.8 дБ 7) 6.4 дБ 8) 7 дБ
9) 7.6 дБ

4 Задание 4

При преобразовании частоты вверх с использованием двойного балансного смесителя, получен спектр на выходе РЧ, изображённый на рисунке 2. 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 2?

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

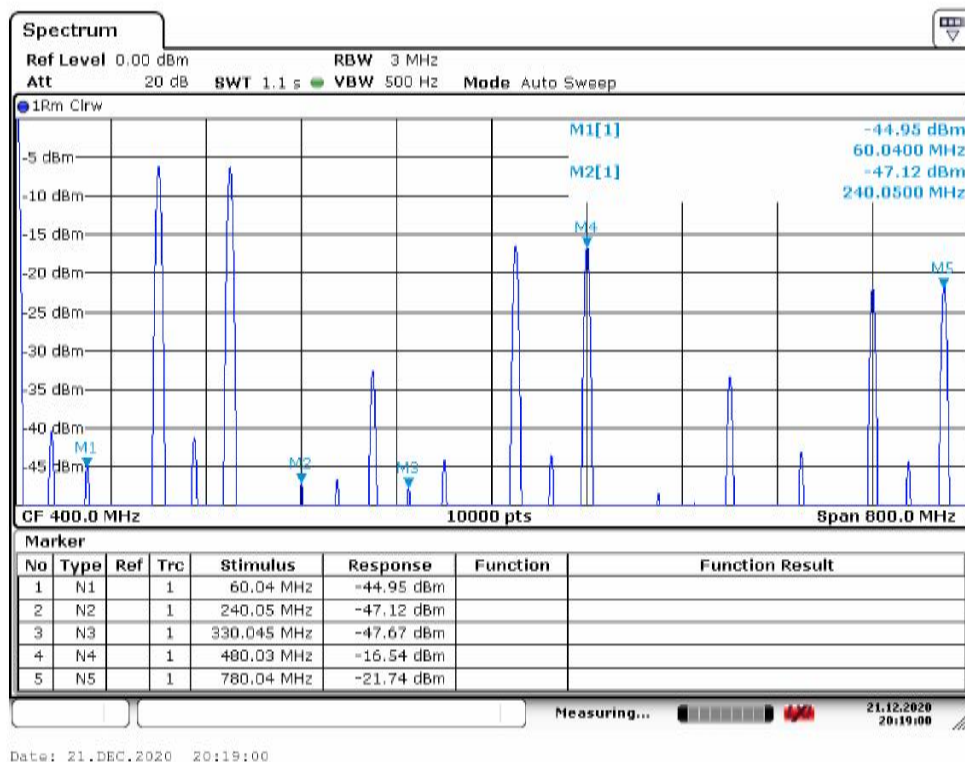


Рисунок 2 – Экран анализатора спектра

Варианты ОТВЕТА:

- 1) $\{5; -22\}$ 2) $\{4; -12\}$ 3) $\{5; -17\}$ 4) $\{3; -7\}$ 5) $\{5; -17\}$ 6) $\{2; -2\}$ 7) $\{5; -17\}$
 8) $\{6; -22\}$ 9) $\{5; -17\}$

5 Задание 5

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 $r_1 = r_4$ и что сопротивления двух других диодов также равны. Колебание гетеродина переключает диоды из открытого в закрытое состояние и обратно *мгновенно*.

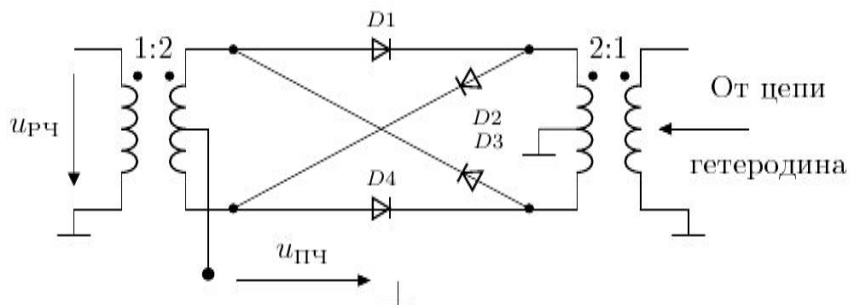


Рисунок 3 – Двойной балансный смеситель

Частота гетеродина 206 МГц, частота ПЧ 34 МГц.

Колебание какой частоты отсутствует на выходе РЧ?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 584 МГц
- 2) 240 МГц
- 3) 618 МГц
- 4) 274 МГц.

6 Задание 6

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:

$$s_{21} = -0.42989 - 0.37862i, s_{31} = -0.39082 + 0.44374i.$$

Внутри смесителя квадратура выдержана идеально точно.

Какой относительный уровень мощности будет иметь верхняя 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