

MedvedskyPV 28122024-101709

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

1 Задание 1

Ко входу РЧ двойного балансного смесителя подключён генератор с внутренним сопротивлением 50 Ом и доступной мощностью плюс 2.6 дБм.

В смесителе использованы диоды с сопротивлением в открытом состоянии 29 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 8.3 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 1.)

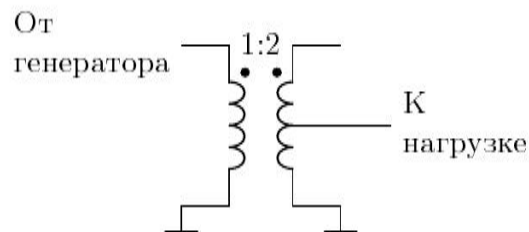


Рисунок 1 – Схема измерения потерь в трансформаторе

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 2.6 дБ 2) 3.2 дБ 3) 3.8 дБ 4) 4.4 дБ 5) 5 дБ 6) 5.6 дБ 7) 6.2 дБ 8) 6.8 дБ
9) 7.4 дБ

2 Задание 2

Ко входу гетеродина двойного балансного смесителя подключён генератор синусоидального колебания частотой 2640 МГц с внутренним сопротивлением 50 Ом и доступной мощностью плюс 12 дБм.

Колебание ПЧ формируется с помощью генератора меандра частотой 721 МГц с внутренним сопротивлением 50 Ом и доступной мощностью первой гармоники минус 2 дБм. Между выходом генератора и входом ПЧ включён фильтр нижних частот, имеющий прямоугольную частотную характеристику с частотой среза 8690 МГц. РЧ выход смесителя подключён в анализатору спектра с входным сопротивлением 50 Ом. Диапазон частот анализа от 3362 МГц до 3404 МГц.

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

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -70 дБм 2) -73 дБм 3) -76 дБм 4) -79 дБм 5) -82 дБм 6) -85 дБм 7) -88 дБм
8) -91 дБм 9) -94 дБм

3 Задание 3

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 1?

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

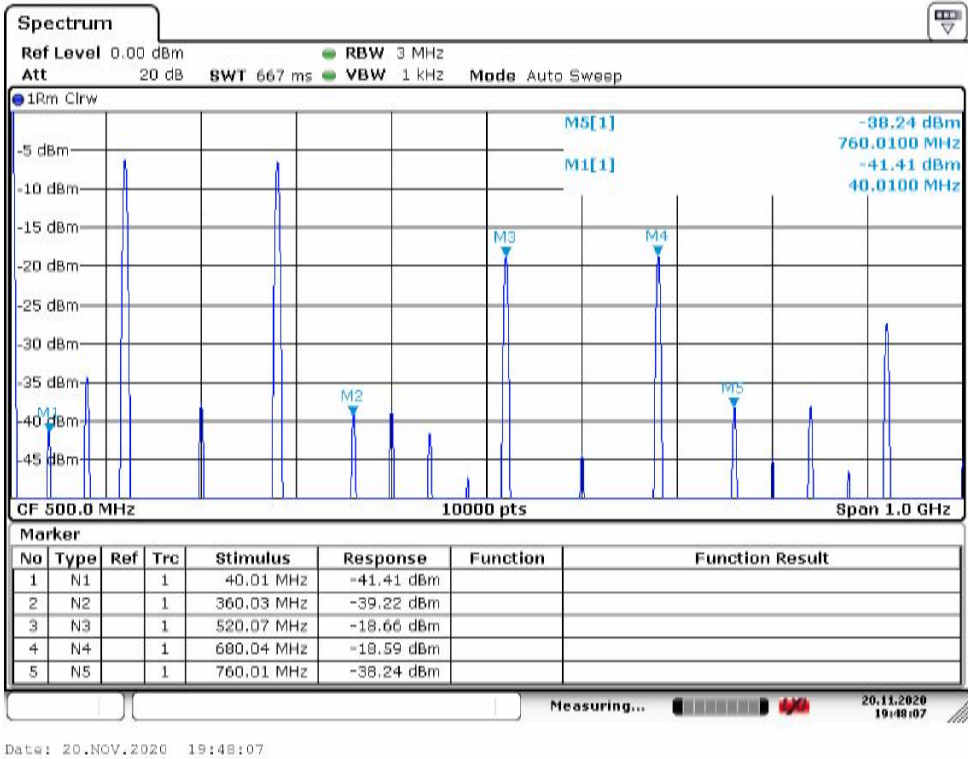


Рисунок 2 – Экран анализатора спектра

Варианты ОТВЕТА:

- 1) $\{3; -7\}$ 2) $\{9; -22\}$ 3) $\{9; -22\}$ 4) $\{5; -12\}$ 5) $\{9; -22\}$ 6) $\{3; -7\}$
 7) $\{5; -12\}$ 8) $\{11; -27\}$ 9) $\{11; -22\}$

4 Задание 4

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*.

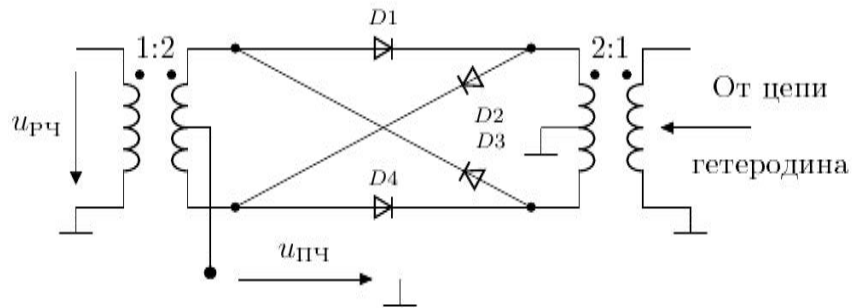


Рисунок 3 – Двойной балансный смеситель

Частота гетеродина 402 МГц, частота ПЧ 36 МГц.

Колебание какой частоты отсутствует на выходе РЧ?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 2412 МГц
- 2) 1170 МГц
- 3) 366 МГц
- 4) 36 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: $s_{21} = 0.42673 + 0.30549i$, $s_{31} = 0.33083 - 0.46211i$.

Внутри смесителя квадратура выдержана идеально точно.

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

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -16 дБн 2) -18 дБн 3) -20 дБн 4) -22 дБн 5) -24 дБн 6) -26 дБн 7) -28 дБн
8) -30 дБн 9) 0 дБн

6 Задание 6

Для полного подавления **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 четырёхполосник, выполненный с помощью сосредоточенных компонентов. Известно, что между синфазным и квадратурным колебаниями гетеродина внутри смесителя существует ошибка квадратуры равная плюс 27 градусов.

Чему равна индуктивность компонента фазовращателя, если частота ПЧ равна 50 МГц?

Варианты ОТВЕТА:

1) 97.5 нГн 2) 178.6 нГн 3) 141.8 нГн 4) 261.2 нГн