

KonukhinaOV 26122024-165602

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

1 Задание 1

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:

$$s_{21} = -0.40575 + 0.29393i, \quad s_{31} = -0.2943 - 0.40626i.$$

Внутри смесителя квадратура выдержана идеально точно.

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

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -60 дБн 2) -62 дБн 3) -64 дБн 4) -66 дБн 5) -68 дБн 6) -70 дБн 7) -72 дБн
8) -74 дБн 9) 0 дБн

2 Задание 2

Ко входу РЧ двойного балансного смесителя подключён генератор с внутренним сопротивлением 50 Ом и доступной мощностью плюс 4.9 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 на выходе промежуточной частоты измерена с помощью широкополосного измерителя мощности с входным сопротивлением 50 Ом, и получено значение минус 3.7 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.)

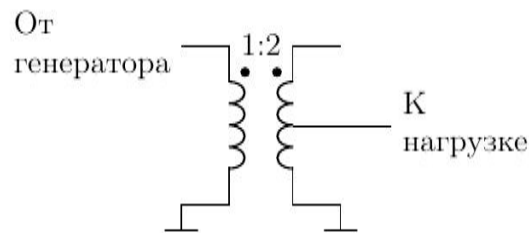


Рисунок 1 – Схема измерения потерь в трансформаторе

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 5.5 дБ 2) 6.1 дБ 3) 6.7 дБ 4) 7.3 дБ 5) 7.9 дБ 6) 8.5 дБ 7) 9.1 дБ
8) 9.7 дБ 9) 10.3 дБ

3 Задание 3

Для полного подавления **нижней** 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 21 градусов.

Чему равна индуктивность компонента фазовращателя, если частота ПЧ равна 53 МГц?

Варианты ОТВЕТА:

1) 103.2 нГн 2) 140.2 нГн 3) 160.8 нГн 4) 218.5 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 $r_1 = r_4$ и что сопротивления двух других диодов также равны. Колебание гетеродина переключает диоды из открытого в закрытое состояние и обратно *мгновенно*.

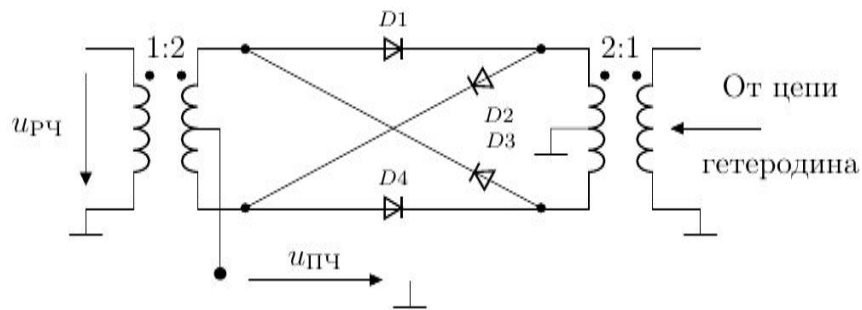


Рисунок 2 – Двойной балансный смеситель

Частота гетеродина 388 МГц, частота ПЧ 48 МГц.

Колебание какой частоты отсутствует на выходе РЧ?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 1552 МГц
- 2) 1212 МГц
- 3) 484 МГц
- 4) 436 МГц.

5 Задание 5

Ко входу гетеродина двойного балансного смесителя подключён генератор синусоидального колебания частотой 4134 МГц с внутренним сопротивлением 50 Ом и доступной мощностью плюс 13 дБм.

Колебание ПЧ формируется с помощью генератора меандра частотой 955 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 13410 МГц. РЧ выход смесителя подключён в анализатору спектра с входным сопротивлением 50 Ом. Диапазон частот анализа от 5038 МГц до 5088 МГц.

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

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -90 дБм 2) -93 дБм 3) -96 дБм 4) -99 дБм 5) -102 дБм 6) -105 дБм 7) -108 дБм
8) -111 дБм 9) -114 дБм

6 Задание 6

При преобразовании частоты вверх с использованием двойного балансного смесителя, получен спектр на выходе РЧ, изображённый на рисунке 3. Как известно, в общем случае он содержит комбинационные составляющие вида $|nf_{\Gamma} + mf_{ПЧ}|$. Какой комбинацией $\{n; m\}$ можно было бы объяснить наличие в спектре составляющей, отмеченной маркером 4? (Значения частот, считываемые с экрана анализатора, округлять до единиц МГц.)

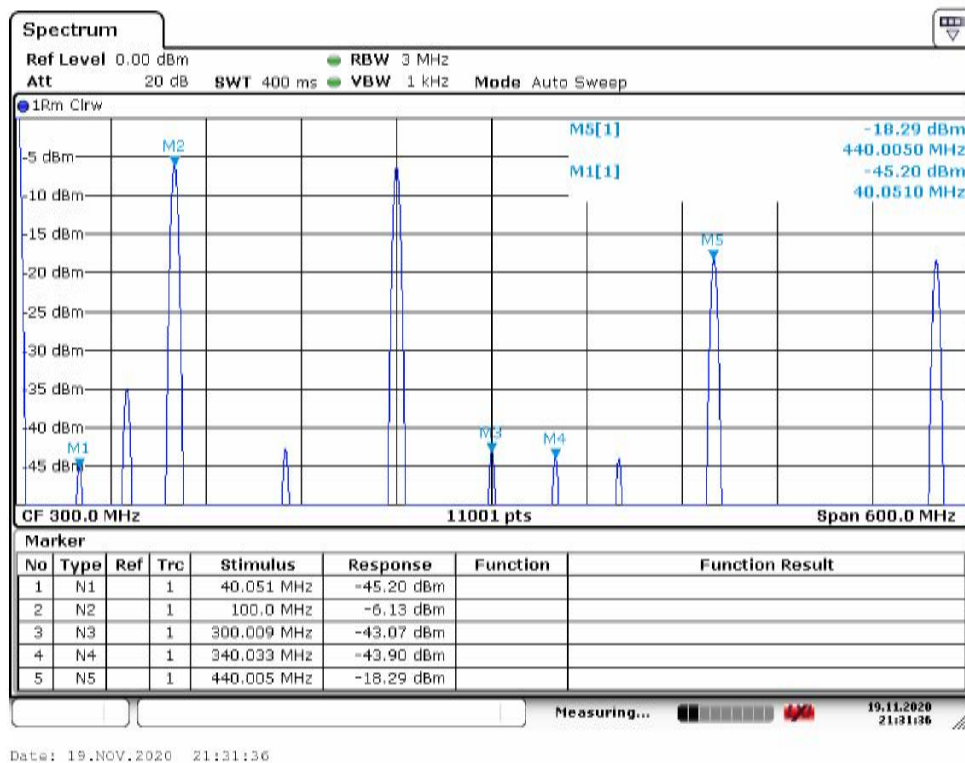


Рисунок 3 – Экран анализатора спектра

Варианты ОТВЕТА:

- 1) $\{23; -68\}$ 2) $\{16; 51\}$ 3) $\{37; -170\}$ 4) $\{16; 51\}$ 5) $\{16; -68\}$ 6) $\{30; -136\}$
7) $\{23; -34\}$ 8) $\{9; -17\}$ 9) $\{37; -51\}$