

KonukhinaOV 29112024-140940

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:

$$s_{21} = 0.41752 + 0.23933i, s_{31} = -0.25497 + 0.44479i.$$

Внутри смесителя квадратура выдержана идеально точно.

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

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -20 дБн 2) -22 дБн 3) -24 дБн 4) -26 дБн 5) -28 дБн 6) -30 дБн 7) -32 дБн 8) -34 дБн
9) 0 дБн

2 Задание 2

Ко входу гетеродина двойного балансного смесителя подключён генератор синусоидального колебания частотой 650 МГц с внутренним сопротивлением 50 Ом и доступной мощностью плюс 6 дБм.

Колебание ПЧ формируется с помощью генератора меандра частотой 101 МГц с внутренним сопротивлением 50 Ом и доступной мощностью первой гармоники минус 0 дБм. Между выходом генератора и входом ПЧ включён фильтр нижних частот, имеющий прямоугольную частотную характеристику с частотой среза 1450 МГц. РЧ выход смесителя подключён в анализатору спектра с входным сопротивлением 50 Ом. Диапазон частот анализа от 550 МГц до 600 МГц.

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

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -73 дБм 2) -76 дБм 3) -79 дБм 4) -82 дБм 5) -85 дБм 6) -88 дБм 7) -91 дБм 8) -94 дБм 9) -97 дБм

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 минус 27 градусов.

Чему равна ёмкость компонента фазовращателя, если частота ПЧ равна 69 МГц?

Варианты ОТВЕТА:

1) 42.6 пФ 2) 28.3 пФ 3) 51.8 пФ 4) 75.3 пФ

4 Задание 4

Ко входу РЧ двойного балансного смесителя подключён генератор с внутренним сопротивлением 50 Ом и доступной мощностью минус 1.2 дБм.

В смесителе использованы диоды с сопротивлением в открытом состоянии 35 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 12.8 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.)

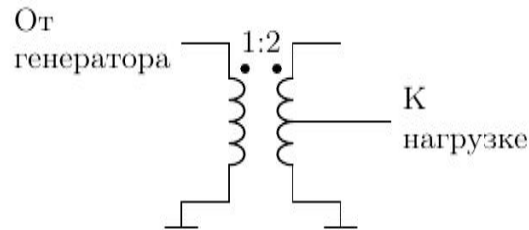


Рисунок 1 – Схема измерения потерь в трансформаторе

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 2.4 дБ 2) 3 дБ 3) 3.6 дБ 4) 4.2 дБ 5) 4.8 дБ 6) 5.4 дБ 7) 6 дБ 8) 6.6 дБ 9) 7.2 дБ

5 Задание 5

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

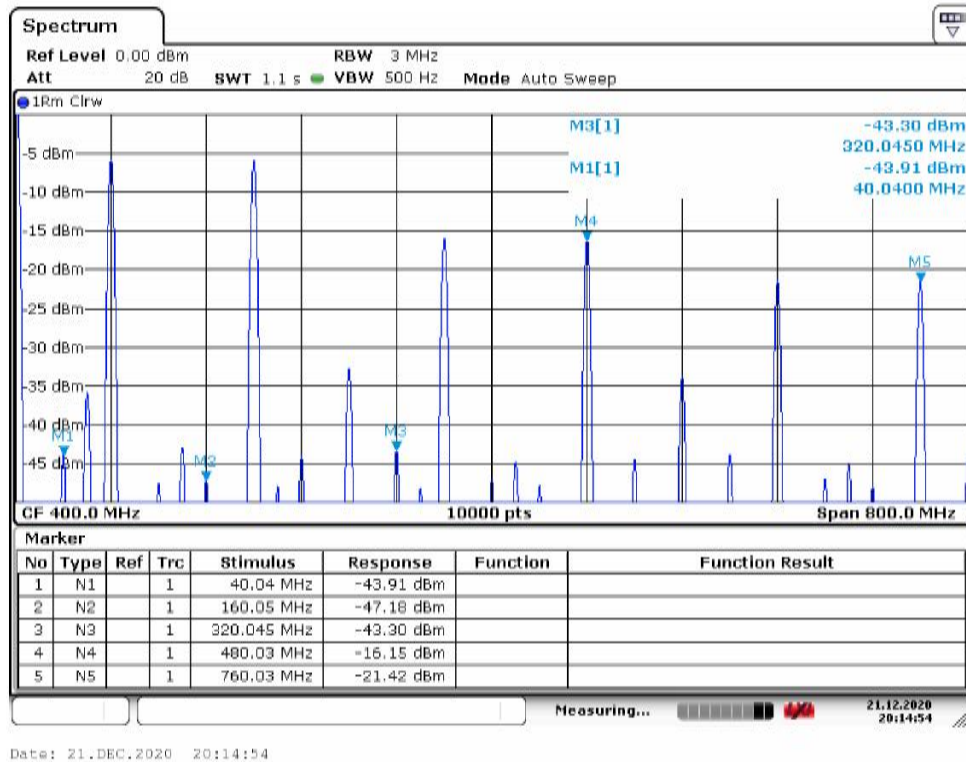


Рисунок 2 – Экран анализатора спектра

Варианты ОТВЕТА:

- 1) $\{17; -34\}$ 2) $\{5; -6\}$ 3) $\{8; -13\}$ 4) $\{5; -6\}$ 5) $\{11; -20\}$ 6) $\{17; -34\}$ 7) $\{17; -34\}$
 8) $\{8; -13\}$ 9) $\{11; -48\}$

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*.

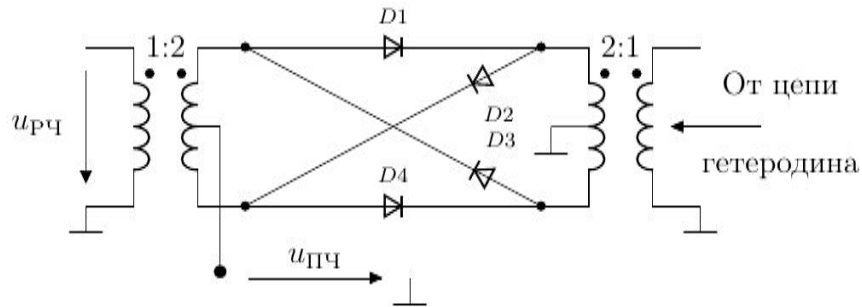


Рисунок 3 – Двойной балансный смеситель

Частота гетеродина 227 МГц, частота ПЧ 46 МГц.

Колебание какой частоты отсутствует на выходе РЧ?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 454 МГц
- 2) 727 МГц
- 3) 46 МГц
- 4) 181 МГц.