

KochkaKV 25112024-192123

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:

$$s_{21} = 0.2898 - 0.16346i, \quad s_{31} = 0.16607 + 0.29444i.$$

Внутри смесителя квадратура выдержана идеально точно.

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

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -29 дБн
- 2) -31 дБн
- 3) -33 дБн
- 4) -35 дБн
- 5) -37 дБн
- 6) -39 дБн
- 7) -41 дБн
- 8) -43 дБн
- 9) 0 дБн

2 Задание 2

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 29 градусов.

Чему равна ёмкость компонента фазовращателя, если частота ПЧ равна 196 МГц?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 9.6 пФ
- 2) 27.6 пФ
- 3) 14.2 пФ
- 4) 18.6 пФ

3 Задание 3

На рисунке 1 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*.

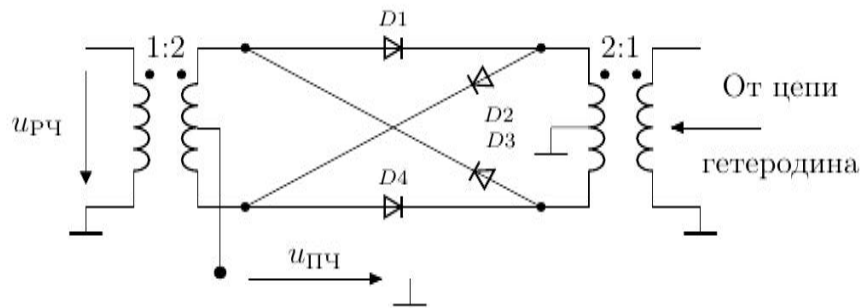


Рисунок 1 – Двойной балансный смеситель

Частота гетеродина 459 МГц, частота ПЧ 22 МГц.

Колебание какой частоты отсутствует на выходе РЧ?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 437 МГц
- 2) 1836 МГц
- 3) 1399 МГц
- 4) 503 МГц.

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.)

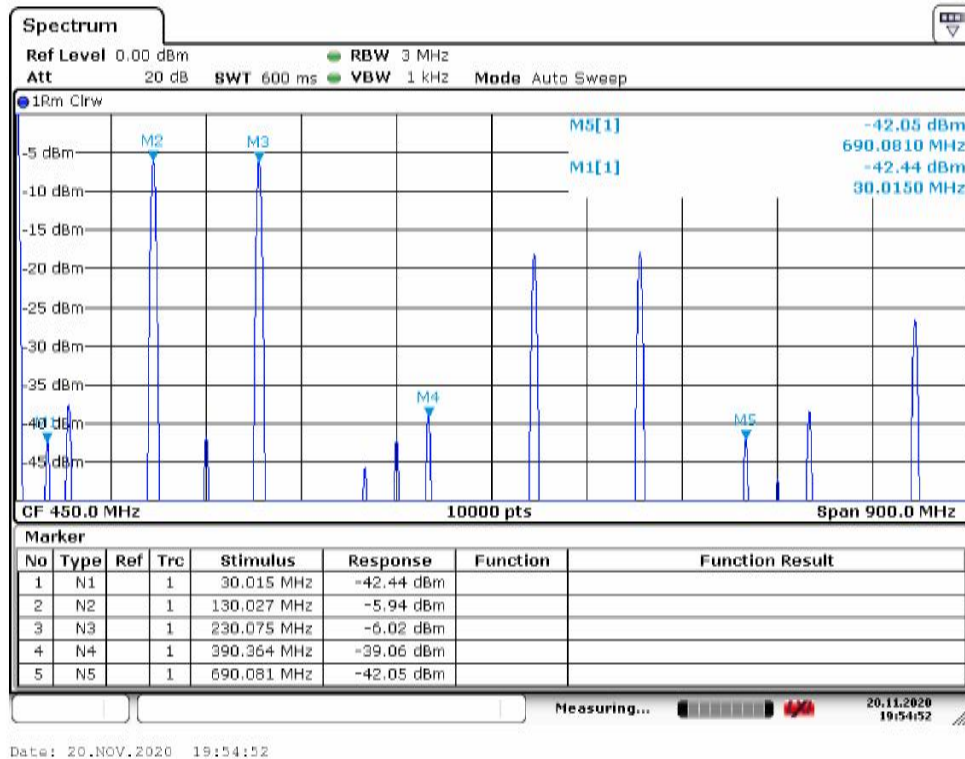


Рисунок 2 – Экран анализатора спектра

Варианты ОТВЕТА:

- 1) $\{21; -73\}$
- 2) $\{26; -91\}$
- 3) $\{16; -91\}$
- 4) $\{11; -37\}$
- 5) $\{26; -91\}$
- 6) $\{11; -37\}$
- 7) $\{21; -73\}$
- 8) $\{6; -19\}$

$$9) \{6; -19\}$$

5 Задание 5

Ко входу гетеродина двойного балансного смесителя подключён генератор синусоидального колебания частотой 2436 МГц с внутренним сопротивлением 50 Ом и доступной мощностью плюс 12 дБм.

Ко входу ПЧ подключён генератор меандра частотой 699 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 3080 МГц до 3193 МГц.

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

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -77 дБм
- 2) -80 дБм
- 3) -83 дБм
- 4) -86 дБм
- 5) -89 дБм
- 6) -92 дБм
- 7) -95 дБм
- 8) -98 дБм
- 9) -101 дБм

6 Задание 6

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 27 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 16.7 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 3.)

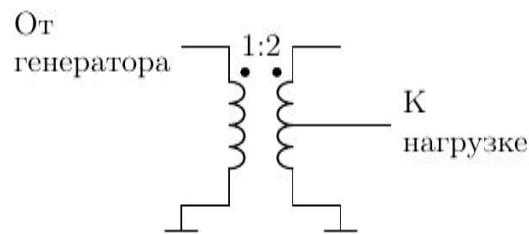


Рисунок 3 – Схема измерения потерь в трансформаторе

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 5.1 дБ
- 2) 5.7 дБ
- 3) 6.3 дБ
- 4) 6.9 дБ
- 5) 7.5 дБ
- 6) 8.1 дБ
- 7) 8.7 дБ
- 8) 9.3 дБ
- 9) 9.9 дБ