

KhabachirovAA 25112024-191544

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 1015 МГц с внутренним сопротивлением 50 Ом и доступной мощностью плюс 7 дБм.

Ко входу ПЧ подключён генератор меандра частотой 198 МГц с внутренним сопротивлением 50 Ом и доступной мощностью первой гармоники минус 2 дБм. РЧ выход смесителя подключён в анализатору спектра с входным сопротивлением 50 Ом. Диапазон частот анализа от 752 МГц до 887 МГц.

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

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -62 дБм
- 2) -65 дБм
- 3) -68 дБм
- 4) -71 дБм
- 5) -74 дБм
- 6) -77 дБм
- 7) -80 дБм
- 8) -83 дБм
- 9) -86 дБм

2 Задание 2

При преобразовании частоты вверх с использованием двойного балансного смесителя, получен спектр на выходе РЧ, изображённый на рисунке 1. 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 5?

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

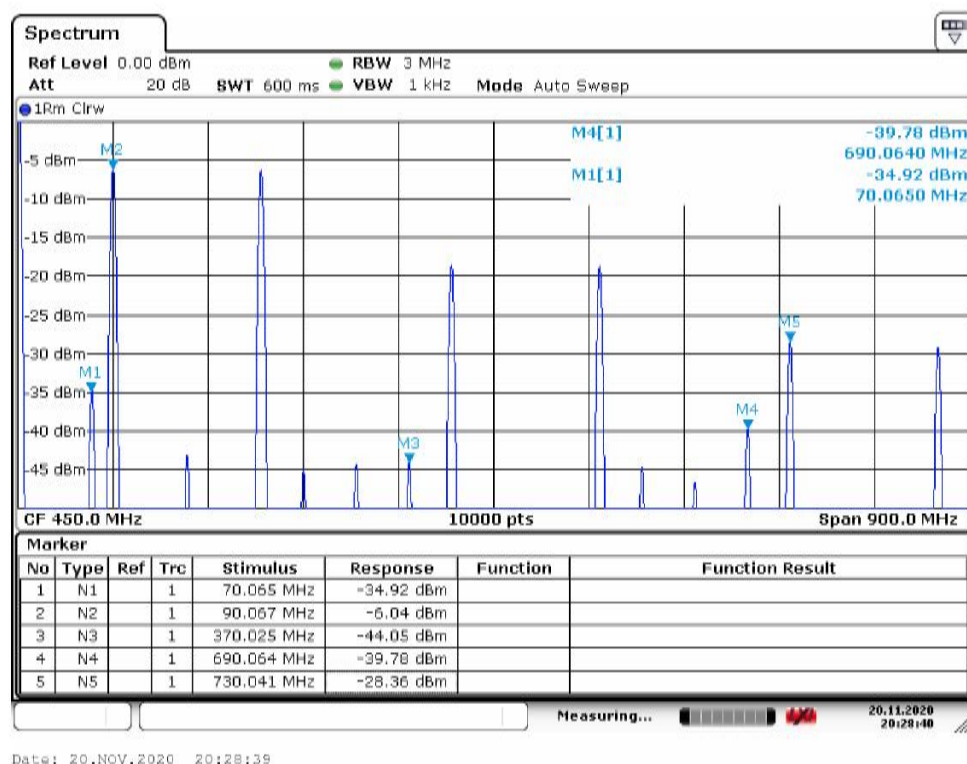


Рисунок 1 – Экран анализатора спектра

Варианты ОТВЕТА:

- 1) $\{40; -81\}$
- 2) $\{33; -65\}$
- 3) $\{12; -17\}$
- 4) $\{33; -145\}$
- 5) $\{40; -81\}$
- 6) $\{19; -33\}$
- 7) $\{26; -49\}$

8) $\{26; -49\}$

9) $\{19; -33\}$

3 Задание 3

Ко входу РЧ двойного балансного смесителя подключён генератор с внутренним сопротивлением 50 Ом и доступной мощностью плюс 1.6 дБм.

В смесителе использованы диоды с сопротивлением в открытом состоянии 15 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 12.4 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 2.)

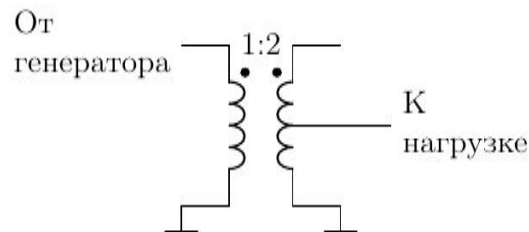


Рисунок 2 – Схема измерения потерь в трансформаторе

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 4 дБ
- 2) 4.6 дБ
- 3) 5.2 дБ
- 4) 5.8 дБ
- 5) 6.4 дБ
- 6) 7 дБ
- 7) 7.6 дБ
- 8) 8.2 дБ
- 9) 8.8 дБ

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 $r_1 = r_3$ и что сопротивления двух других диодов также равны. Колебание гетеродина переключает диоды из открытого в закрытое состояние и обратно *мгновенно*.

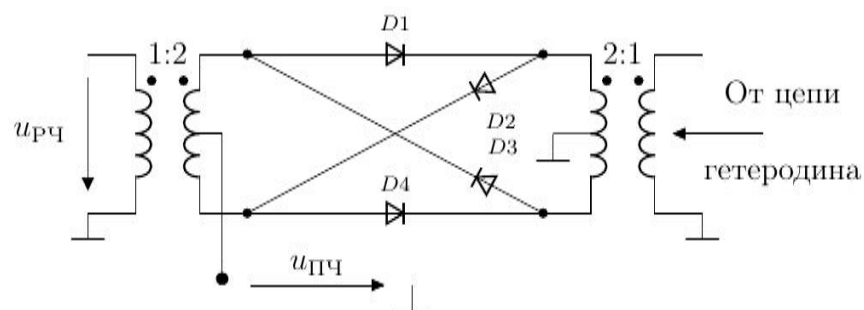


Рисунок 3 – Двойной балансный смеситель

Частота гетеродина 226 МГц, частота ПЧ 26 МГц.

Колебание какой частоты отсутствует на выходе РЧ?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 652 МГц
- 2) 1130 МГц
- 3) 1356 МГц
- 4) 200 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: $s_{21} = 0.22612 + 0.46238i$, $s_{31} = -0.46898 + 0.22935i$.

Внутри смесителя квадратура выдержана идеально точно.

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

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -42 дБн
- 2) -44 дБн
- 3) -46 дБн
- 4) -48 дБн
- 5) -50 дБн
- 6) -52 дБн
- 7) -54 дБн
- 8) -56 дБн
- 9) 0 дБн

6 Задание 6

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 четырёхполосник, 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 123 МГц?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 44.5 нГн
- 2) 69.3 нГн
- 3) 60.4 нГн
- 4) 94.1 нГн