

BorisovNikS 25112024-192244

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 минус 2.9 дБм.

В смесителе использованы диоды с сопротивлением в открытом состоянии 7 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 13.8 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.)

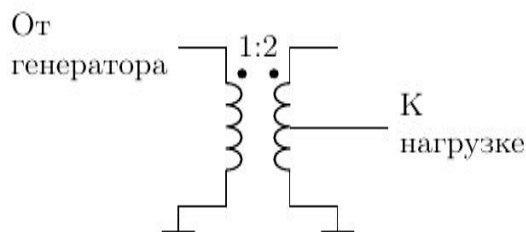


Рисунок 1 – Схема измерения потерь в трансформаторе

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 2.8 дБ
- 2) 3.4 дБ
- 3) 4 дБ
- 4) 4.6 дБ
- 5) 5.2 дБ
- 6) 5.8 дБ
- 7) 6.4 дБ
- 8) 7 дБ
- 9) 7.6 дБ

2 Задание 2

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 плюс 13 градусов.

Чему равна ёмкость компонента фазовращателя, если частота ПЧ равна 52 МГц?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 62.8 пФ
- 2) 59.6 пФ
- 3) 48.7 пФ
- 4) 77 пФ

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.)

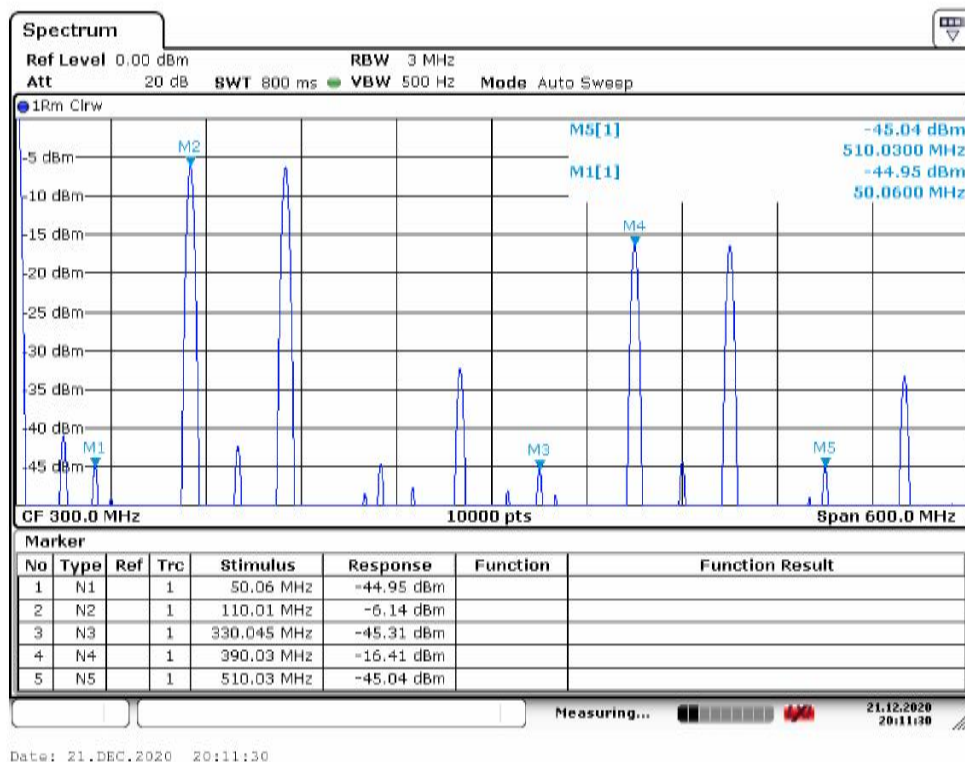


Рисунок 2 – Экран анализатора спектра

Варианты ОТВЕТА:

- 1) $\{4; -17\}$
- 2) $\{10; -45\}$
- 3) $\{4; -17\}$
- 4) $\{16; -73\}$
- 5) $\{10; -45\}$
- 6) $\{13; -87\}$
- 7) $\{16; -73\}$
- 8) $\{16; -73\}$
- 9) $\{7; -31\}$

4 Задание 4

Ко входу гетеродина двойного балансного смесителя подключён генератор синусоидального колебания частотой 489 МГц с внутренним сопротивлением 50 Ом и доступной мощностью плюс 12 дБм.

Ко входу ПЧ подключён генератор меандра частотой 165 МГц с внутренним сопротивлением 50 Ом и доступной мощностью первой гармоники минус 1 дБм. РЧ выход смесителя подключён в анализатору спектра с входным сопротивлением 50 Ом. Диапазон частот анализа от 638 МГц до 670 МГц.

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

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -65 дБм
- 2) -68 дБм
- 3) -71 дБм
- 4) -74 дБм
- 5) -77 дБм
- 6) -80 дБм
- 7) -83 дБм
- 8) -86 дБм
- 9) -89 дБм

5 Задание 5

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*.

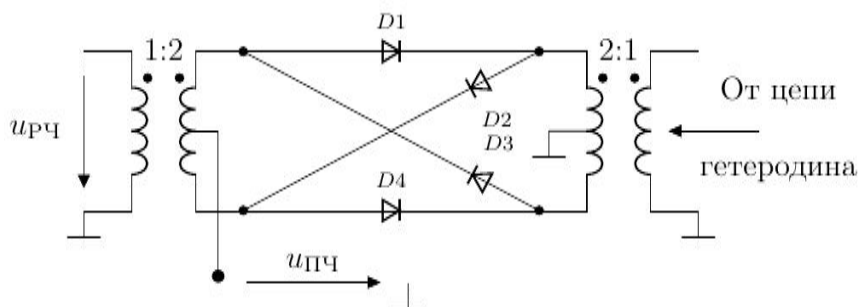


Рисунок 3 – Двойной балансный смеситель

Частота гетеродина 173 МГц, частота ПЧ 35 МГц.

Колебание какой частоты отсутствует на выходе РЧ?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 208 МГц
- 2) 346 МГц
- 3) 1211 МГц
- 4) 554 МГц.

6 Задание 6

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:

$$s_{21} = 0.26582 - 0.090915i, s_{31} = -0.094207 - 0.27545i.$$

Внутри смесителя квадратура выдержана идеально точно.

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

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -24 дБн
- 2) -26 дБн
- 3) -28 дБн
- 4) -30 дБн
- 5) -32 дБн
- 6) -34 дБн
- 7) -36 дБн
- 8) -38 дБн
- 9) 0 дБн