

RomanovII 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 плюс 1.5 дБм.

В смесителе использованы диоды с сопротивлением в открытом состоянии 24 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 10.8 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.)

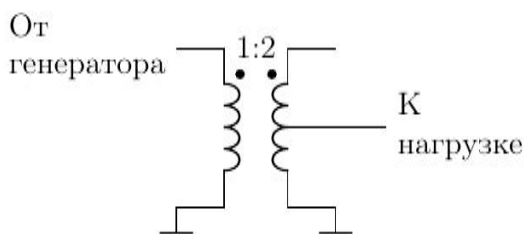


Рисунок 1 – Схема измерения потерь в трансформаторе

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 3 дБ
- 2) 3.6 дБ
- 3) 4.2 дБ
- 4) 4.8 дБ
- 5) 5.4 дБ
- 6) 6 дБ
- 7) 6.6 дБ
- 8) 7.2 дБ
- 9) 7.8 дБ

2 Задание 2

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:

$$s_{21} = 0.17218 - 0.56022i, \quad s_{31} = -0.60144 - 0.18485i.$$

Внутри смесителя квадратура выдержана идеально точно.

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

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -25 дБн
- 2) -27 дБн
- 3) -29 дБн
- 4) -31 дБн
- 5) -33 дБн
- 6) -35 дБн
- 7) -37 дБн
- 8) -39 дБн
- 9) 0 дБн

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 $\{n; m\}$ можно было бы объяснить наличие в спектре составляющей, отмеченной маркером 1?

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

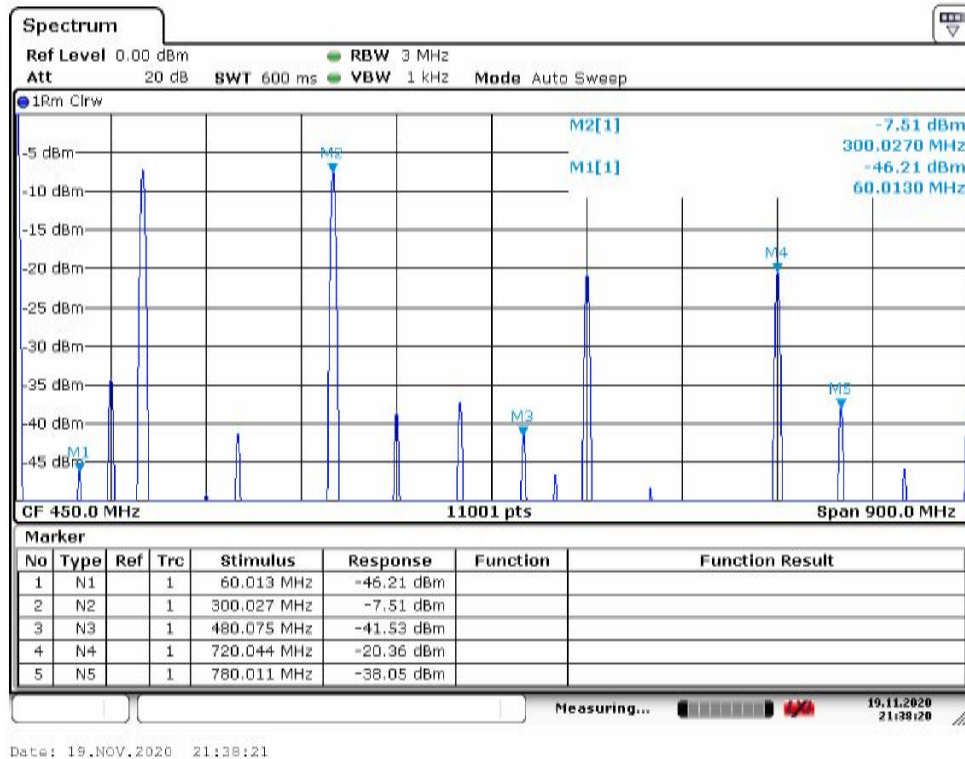


Рисунок 2 – Экран анализатора спектра

Варианты ОТВЕТА:

- 1) $\{4; 25\}$
- 2) $\{16; -59\}$
- 3) $\{10; -38\}$
- 4) $\{10; 4\}$
- 5) $\{10; -59\}$
- 6) $\{16; -73\}$
- 7) $\{10; -24\}$
- 8) $\{16; -3\}$

9) $\{10; 11\}$

4 Задание 4

Ко входу гетеродина двойного балансного смесителя подключён генератор синусоидального колебания частотой 1415 МГц с внутренним сопротивлением 50 Ом и доступной мощностью плюс 12 дБм.

Ко входу ПЧ подключён генератор меандра частотой 288 МГц с внутренним сопротивлением 50 Ом и доступной мощностью первой гармоники минус 4 дБм. РЧ выход смесителя подключён в анализатору спектра с входным сопротивлением 50 Ом. Диапазон частот анализа от 1062 МГц до 1197 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

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 $r_1 = r_2$ и что сопротивления двух других диодов также равны. Колебание гетеродина переключает диоды из открытого в закрытое состояние и обратно *мгновенно*.

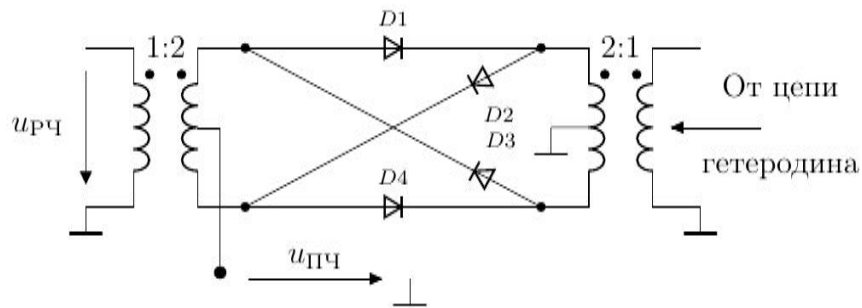


Рисунок 3 – Двойной балансный смеситель

Частота гетеродина 465 МГц, частота ПЧ 29 МГц.

Колебание какой частоты отсутствует на выходе РЧ?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 29 МГц
- 2) 930 МГц
- 3) 1366 МГц
- 4) 494 МГц.

6 Задание 6

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 33 градусов.

Чему равна ёмкость компонента фазовращателя, если частота ПЧ равна 223 МГц?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 7.8 пФ
- 2) 12 пФ
- 3) 26.3 пФ
- 4) 17 пФ