

ShcheglovaNA 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 РЧ двойного балансного смесителя подключён генератор с внутренним сопротивлением 50 Ом и доступной мощностью плюс 0.4 дБм.

В смесителе использованы диоды с сопротивлением в открытом состоянии 22 Ом. На выходе смесителя путём преобразования на первой гармонике гетеродина получено колебание промежуточной частоты. Мощность на выходе промежуточной частоты измерена с помощью широкополосного измерителя мощности с входным сопротивлением 50 Ом, и получено значение минус 6.7 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 1.)

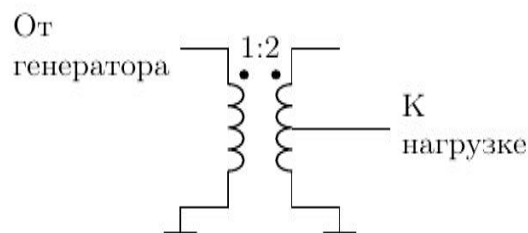


Рисунок 1 – Схема измерения потерь в трансформаторе

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 0.2 дБ
- 2) 0.8 дБ
- 3) 1.4 дБ
- 4) 2 дБ
- 5) 2.6 дБ
- 6) 3.2 дБ
- 7) 3.8 дБ
- 8) 4.4 дБ
- 9) 5 дБ

2 Задание 2

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.)

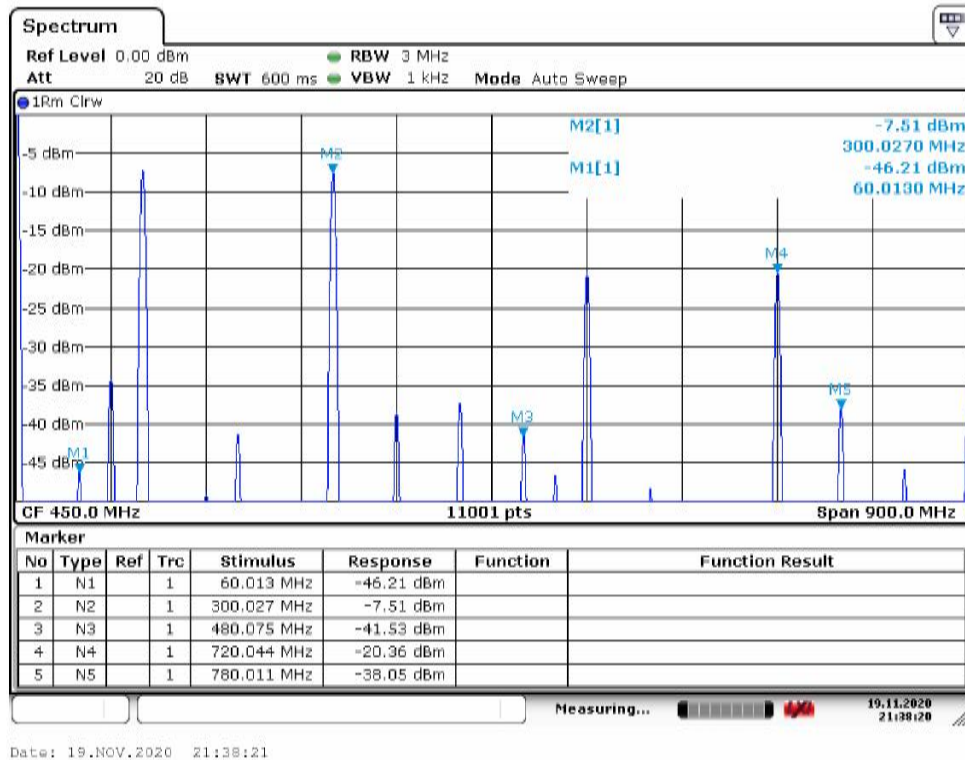


Рисунок 2 – Экран анализатора спектра

Варианты ОТВЕТА:

- 1) $\{10; -18\}$
- 2) $\{16; -32\}$
- 3) $\{13; -25\}$
- 4) $\{10; -18\}$
- 5) $\{13; -25\}$
- 6) $\{10; -18\}$
- 7) $\{16; -32\}$
- 8) $\{16; -32\}$
- 9) $\{7; -32\}$

3 Задание 3

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:

$$s_{21} = 0.24649 + 0.32467i, \quad s_{31} = 0.3254 - 0.24705i.$$

Внутри смесителя квадратура выдержана идеально точно.

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

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -49 дБн
- 2) -51 дБн
- 3) -53 дБн
- 4) -55 дБн
- 5) -57 дБн
- 6) -59 дБн
- 7) -61 дБн
- 8) -63 дБн
- 9) 0 дБн

4 Задание 4

Для полного подавления **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 37 градусов.

Чему равна индуктивность компонента фазовращателя, если частота ПЧ равна 229 МГц?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 69.7 нГн
- 2) 17.3 нГн
- 3) 27.8 нГн
- 4) 43.5 нГн

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*.

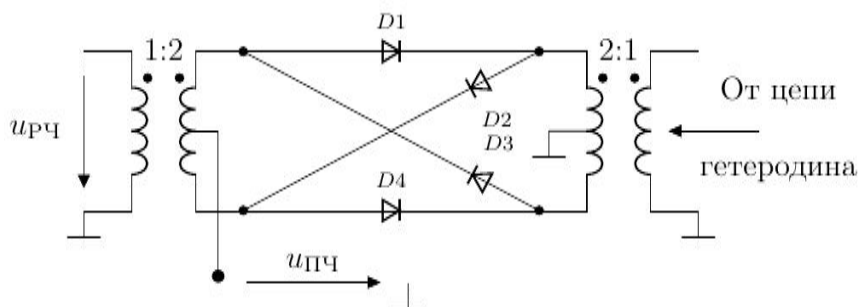


Рисунок 3 – Двойной балансный смеситель

Частота гетеродина 384 МГц, частота ПЧ 20 МГц.

Колебание какой частоты отсутствует на выходе РЧ?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 404 МГц
- 2) 1536 МГц
- 3) 2688 МГц
- 4) 1132 МГц.

6 Задание 6

Ко входу гетеродина двойного балансного смесителя подключён генератор синусоидального колебания частотой 819 МГц с внутренним сопротивлением 50 Ом и доступной мощностью плюс 4 дБм.

Ко входу ПЧ подключён генератор меандра частотой 111 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 599 МГц до 826 МГц.

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

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -64 дБм
- 2) -67 дБм
- 3) -70 дБм
- 4) -73 дБм
- 5) -76 дБм
- 6) -79 дБм
- 7) -82 дБм
- 8) -85 дБм
- 9) -88 дБм