

MedvedskyPV 25112024-192244

Если в каком-либо задании среди предлагаемых вариантов ответа нет правильного, нужно внести 0 в соответствующую строчку файла .txt.

1 Задание 1

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 П-образный четырёхполосник, выполненный с помощью сосредоточенных компонентов. Известно, что между синфазным и квадратурным колебаниями гетеродина внутри смесителя существует ошибка квадратуры равная плюс 12 градусов.

Чему равна ёмкость компонента фазовращателя, если частота ПЧ равна 218 МГц?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 14.3 пФ
- 2) 18 пФ
- 3) 11.8 пФ
- 4) 14.9 пФ

2 Задание 2

Ко входу гетеродина двойного балансного смесителя подключён генератор синусоидального колебания частотой 2758 МГц с внутренним сопротивлением 50 Ом и доступной мощностью плюс 14 дБм.

Ко входу ПЧ подключён генератор меандра частотой 794 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 1855 МГц до 2082 МГц.

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

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -82 дБм
- 2) -85 дБм
- 3) -88 дБм
- 4) -91 дБм
- 5) -94 дБм
- 6) -97 дБм
- 7) -100 дБм
- 8) -103 дБм
- 9) -106 дБм

3 Задание 3

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 4?

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

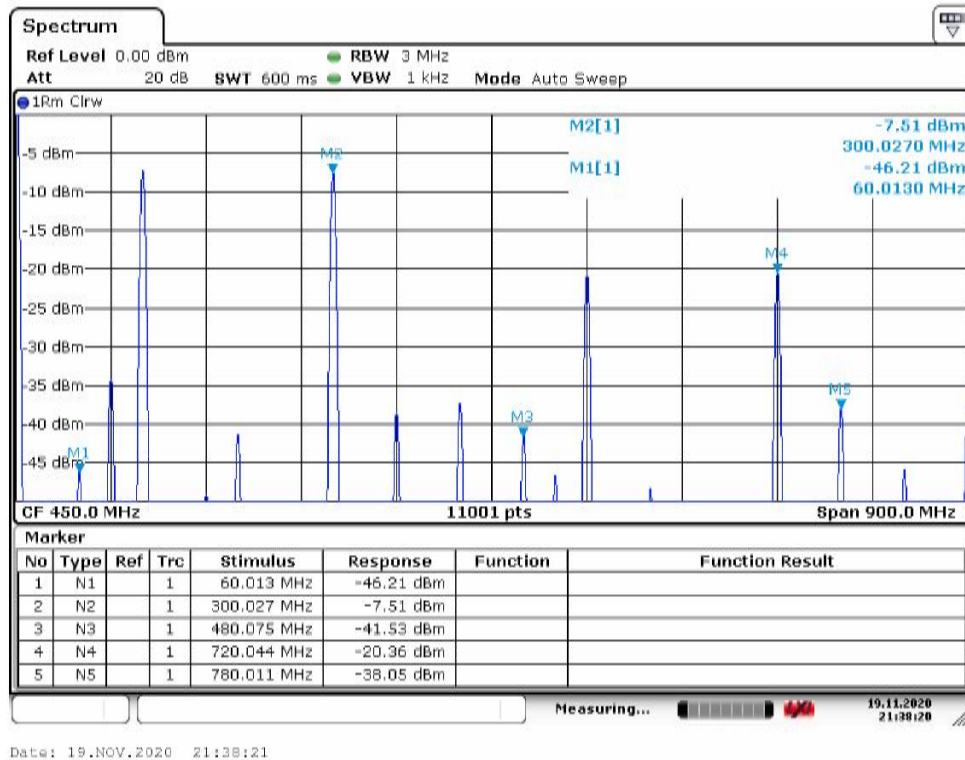


Рисунок 1 – Экран анализатора спектра

Варианты ОТВЕТА:

- 1) $\{18; -34\}$
- 2) $\{9; -13\}$
- 3) $\{15; -27\}$
- 4) $\{6; -6\}$
- 5) $\{18; -34\}$
- 6) $\{6; -6\}$
- 7) $\{6; -6\}$

- 8) $\{9; -13\}$
- 9) $\{12; -27\}$

4 Задание 4

Ко входу РЧ двойного балансного смесителя подключён генератор с внутренним сопротивлением 50 Ом и доступной мощностью минус 1.1 дБм.

В смесителе использованы диоды с сопротивлением в открытом состоянии 20 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 15.1 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.)

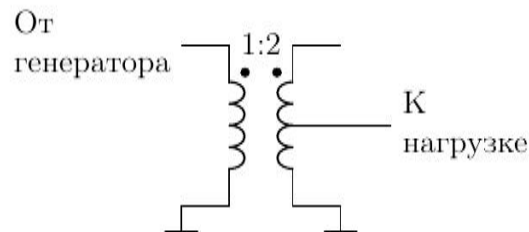


Рисунок 2 – Схема измерения потерь в трансформаторе

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 4.4 дБ
- 2) 5 дБ
- 3) 5.6 дБ
- 4) 6.2 дБ
- 5) 6.8 дБ
- 6) 7.4 дБ
- 7) 8 дБ
- 8) 8.6 дБ
- 9) 9.2 дБ

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: $s_{21} = 0.27591 + 0.2197i$, $s_{31} = -0.22865 + 0.28714i$.

Внутри смесителя квадратура выдержана идеально точно.

Какой относительный уровень мощности будет иметь верхняя 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

6 Задание 6

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*.

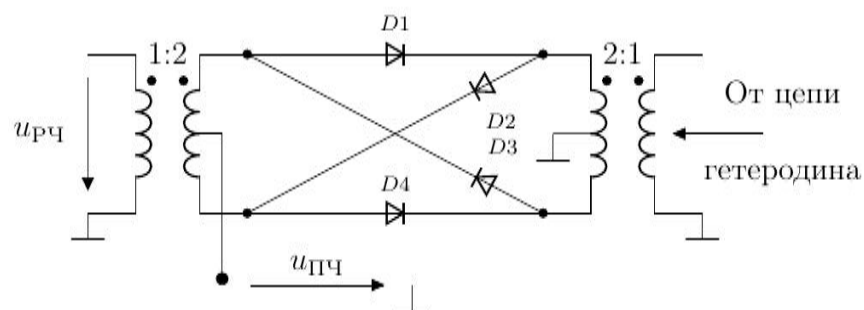


Рисунок 3 – Двойной балансный смеситель

Частота гетеродина 376 МГц, частота ПЧ 37 МГц.

Колебание какой частоты отсутствует на выходе РЧ?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 1128 МГц
- 2) 2256 МГц
- 3) 413 МГц
- 4) 1091 МГц.