

KhaziyevMA 28122024-101709

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

1 Задание 1

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:

$$s_{21} = 0.26695 + 0.092279i, \quad s_{31} = 0.093323 - 0.26997i.$$

Внутри смесителя квадратура выдержана идеально точно.

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

Варианты ОТВЕТА:

- 1) -43 дБн 2) -45 дБн 3) -47 дБн 4) -49 дБн 5) -51 дБн 6) -53 дБн 7) -55 дБн 8) -57 дБн
9) 0 дБн

2 Задание 2

Ко входу РЧ двойного балансного смесителя подключён генератор с внутренним сопротивлением 50 Ом и доступной мощностью плюс 1 дБм.

В смесителе использованы диоды с сопротивлением в открытом состоянии 8 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 9 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.)

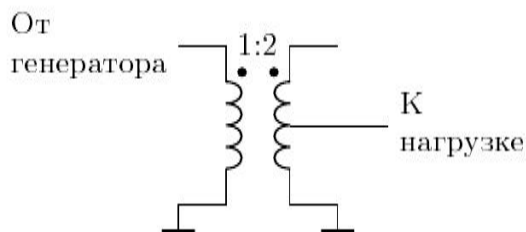


Рисунок 1 – Схема измерения потерь в трансформаторе

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 7 дБ 2) 7.6 дБ 3) 8.2 дБ 4) 8.8 дБ 5) 9.4 дБ 6) 10 дБ 7) 10.6 дБ 8) 11.2 дБ 9) 11.8 дБ

3 Задание 3

Ко входу гетеродина двойного балансного смесителя подключён генератор синусоидального колебания частотой 1914 МГц с внутренним сопротивлением 50 Ом и доступной мощностью плюс 5 дБм.

Колебание ПЧ формируется с помощью генератора меандра частотой 523 МГц с внутренним сопротивлением 50 Ом и доступной мощностью первой гармоники минус 0 дБм. Между выходом генератора и входом ПЧ включён фильтр нижних частот, имеющий прямоугольную частотную характеристику с частотой среза 6310 МГц. РЧ выход смесителя подключён в анализатору спектра с входным сопротивлением 50 Ом. Диапазон частот анализа от 1392 МГц до 1434 МГц.

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

Варианты ОТВЕТА:

1) -71 дБм 2) -74 дБм 3) -77 дБм 4) -80 дБм 5) -83 дБм 6) -86 дБм 7) -89 дБм 8) -92 дБм 9) -95 дБм

4 Задание 4

На рисунке 2 изображён двойной балансный смеситель. Диоды в этом смесителе представляют собой разрыв при подаче отрицательного напряжения и сопротивление r_i - при положительном смещении. Известно, что $r_1 = r_4$ и что сопротивления двух других диодов также равны. Колёбание гетеродина переключает диоды из открытого в закрытое состояние и обратно *мгновенно*.

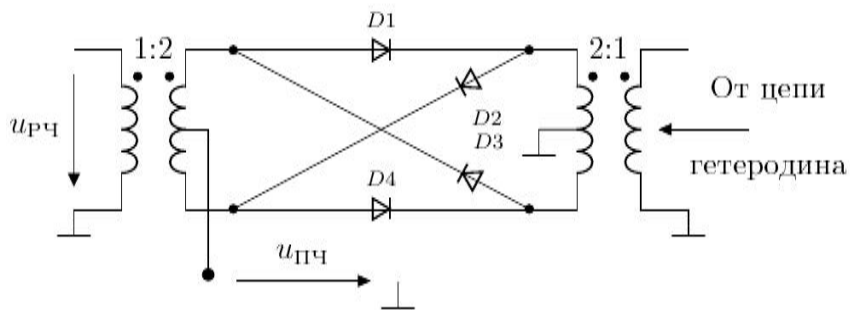


Рисунок 2 – Двойной балансный смеситель

Частота гетеродина 403 МГц, частота ПЧ 23 МГц.

Колёбание какой частоты отсутствует на выходе РЧ?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 357 МГц
- 2) 380 МГц
- 3) 1232 МГц
- 4) 1209 МГц.

5 Задание 5

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 Т-образный четырёхполюсник, выполненный с помощью сосредоточенных компонентов. Известно, что между синфазным и квадратурным колебаниями гетеродина внутри смесителя существует ошибка квадратуры равная минус 16 градусов.

Чему равна ёмкость компонента фазовращателя, если частота ПЧ равна 183 МГц?

Варианты ОТВЕТА:

- 1) 18.1 пФ 2) 23.1 пФ 3) 13.1 пФ 4) 16.7 пФ

6 Задание 6

При преобразовании частоты вверх с использованием двойного балансного смесителя, получен спектр на выходе РЧ, изображённый на рисунке 3. Как известно, в общем случае он содержит комбинационные составляющие вида $|nf_{\Gamma} + mf_{\text{ПЧ}}|$. Какой комбинацией $\{n; m\}$ можно было бы объяснить наличие в спектре составляющей, отмеченной маркером 5?

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

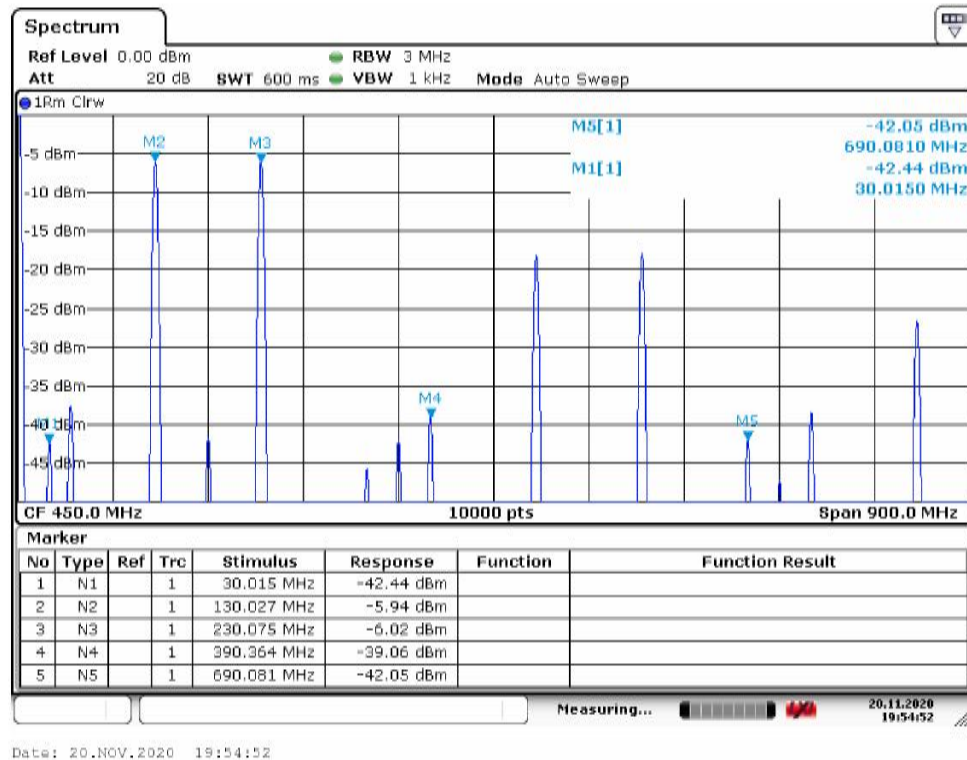


Рисунок 3 – Экран анализатора спектра

Варианты ОТВЕТА:

- 1) $\{8; 21\}$ 2) $\{28; -87\}$ 3) $\{13; 39\}$ 4) $\{18; -15\}$ 5) $\{18; -69\}$ 6) $\{13; -69\}$ 7) $\{13; -15\}$
 8) $\{23; -123\}$ 9) $\{28; -123\}$