

Рисунок 7.46 – Структура блока формирования частот

Например, в ФАР беспилотного летательного аппарата, разработанного по заказу Центра дистанционного мониторинга ледникового щита CReSIS (The Center for the Remote Sensing of Ice Sheets), применен цифровой многоканальный возбуждатель (рисунок 7.47). Возбудитель выполнен на основе DDS (AD9910) и ПЛИС.

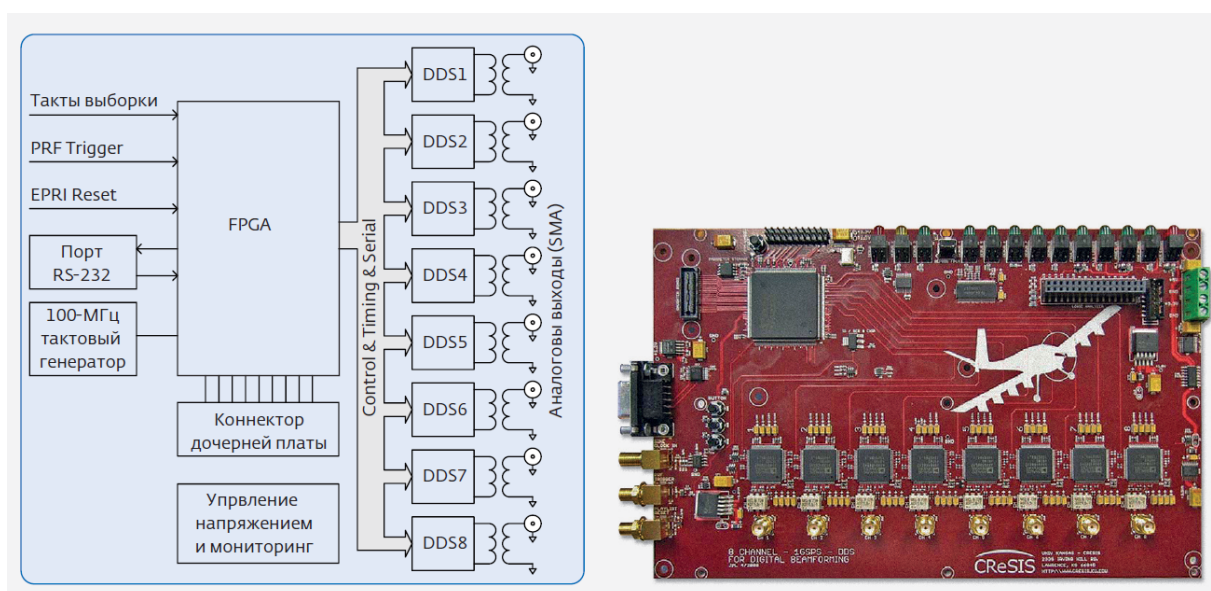


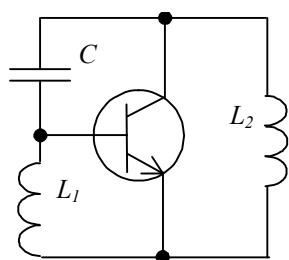
Рисунок 7.47 – Структура и печатная плата многоканального возбуждателя на основе AD9910

Контрольные вопросы

1. В чем состоит назначение АГ? Какие параметры определяют его работу?
2. По каким признакам производится классификация АГ?
3. Напишите уравнения баланса амплитуд и фаз в АГ.

4. Как графически определяется установившийся режим работы АГ?
5. Нарисуйте две трехточечные схемы транзисторных АГ.
6. Как определяется абсолютная и относительная нестабильность частоты?
7. Как определяется долговременная и кратковременная нестабильность частоты?
8. Перечислите внешние дестабилизирующие факторы, оказывающие влияние на работу АГ.
9. Перечислите внутренние дестабилизирующие факторы, оказывающие влияние на работу АГ.
10. Что такое термокомпенсация и термостабилизация? Как с их помощью улучшается стабильность частоты АГ?
11. Приведите и охарактеризуйте способы улучшения стабильности частоты АГ.
12. Как осуществляют перестройку частоты выходного сигнала АГ?
13. Как выглядит эквивалентная схема кварцевого резонатора?
14. Какие свойства кварца обеспечивают высокую стабильность частоты?
15. Нарисуйте схему АГ с кварцем в цепи обратной связи. Поясните работу схемы.
16. В чем состоит назначение синтезатора частот? Какие параметры определяют его работу?
17. В чем состоит назначение АПЧ? Перечислите основные типы устройств АПЧ.
18. Приведите и охарактеризуйте методы синтеза частот.
19. В чем преимущества и недостатки прямого и косвенного методов синтеза частот?
20. Нарисуйте структурную схему цифрового синтезатора частот. Поясните принцип ее работы.

21. Как производится перестройка частоты в цифровом синтезаторе?
22. Приведите типовую структуру возбуждителя современного радиолокатора с АФАР.
23. Чем отличается мягкий режим самовозбуждения АГ от жёсткого?
24. Какие элементы АГ определяют частоту его колебаний?
25. Перечислите основные типы СВЧ генераторных диодов. В чем их отличие?
26. Как устроен СВЧ диодный автогенератор?
27. Что такое фазовый шум автогенератора? Чем он обусловлен? Как нормируется и измеряется?
28. Чему равен коэффициент обратной связи в автогенераторе?



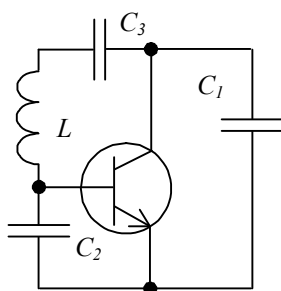
$$1) k_{oc} = C / L_1$$

$$2) k_{oc} = L_2 / C$$

$$3) k_{oc} = L_2 / L_1$$

$$4) k_{oc} = L_1 / L_2$$

29. Чему равен коэффициент обратной связи в автогенераторе?



$$1) k_{oc} = C_2 / C_1$$

$$2) k_{oc} = C_3 / C_2$$

$$3) k_{oc} = L / C_3$$

$$4) k_{oc} = C_1 / C_2$$

$$5) k_{oc} = C_1 / C_3$$

$$6) k_{oc} = C_2 / L$$

Список литературы

1. Белов Л. Опорные генераторы // Электроника НТБ. – 2004. – № 6. – С. 38-44.
2. Белов Л. Компоненты синтезаторов стабильной частоты. Генераторы, управляемые напряжением // Электроника НТБ. – 2004. – № 1. – С. 42-46.

3. Белов Л.А. Формирование стабильных частот и сигналов. – М.: Академия, 2005. – 224 с.

4. Литвинов О.В. Инженерная методика анализа и расчета кварцевых генераторов // Научный вестник МГТУ ГА. – 2011. – № 171. – С. 50-57.

5. Ченакин А. Фазовые шумы в СВЧ-генераторах. Методы решения проблемы // Электроника НТБ. – 2011. – № 4. – С. 52-61.

6. Кочемасов В., Дингес С., Егоров Н. Цифровые вычислительные синтезаторы для фазированных антенных решеток // Электроника НТБ. – 2014. – № 1. – С. 160-166.

7. Кочемасов В., Скок Д., Черкашин А. Цифровые вычислительные синтезаторы – современные решения // Электроника НТБ. – 2014. – № 2. – С. 150-160.

8. Кочемасов В.Н., Голубков А.В., Егоров Н.П. и др. Цифровые вычислительные синтезаторы в системах синтеза частот и сигналов // Т-Comm: Телекоммуникации и транспорт. – 2015. – № 3. – С. 23-27.

9. Голубков В.Г., Голубков А.В., Кочемасов В.Н. и др. Двухканальный малошумящий синтезатор частот с регулируемой фазой и амплитудой // Т-Comm: Телекоммуникации и транспорт. – 2015. – № 3. – С. 20-22.

10. Кочемасов В., Хасьянова Е. Кварцевые автогенераторы: разновидности, характеристики и области применения // Компоненты и технологии. – 2016. – № 6. – С. 82-86.

11. Криков Д.С., Добычина Е.М. Способы построения и элементная база быстродействующих широкополосных синтезаторов частот // Электросвязь. – 2017. – № 4. – С. 52-57.

12. Кочемасов В., Хасьянова Е. Термостатированные кварцевые автогенераторы // Компоненты и технологии. – 2018. – № 1. – С. 46-50.

13. Радиопередающие устройства: учебник для вузов / С.И. Дингес, В.В. Шахгильдян, М.С. Шумилин и др.; под ред. Р.Ю. Иванюшкина. – М.: Горячая линия-Телеком, 2019. – 1200 с.