

ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ УЗКОПОЛОСНЫХ АНТЕННЫХ LC-ФИЛЬТРОВ С ДИСКРЕТНОЙ ПЕРЕСТРОЙКОЙ ПО ЧАСТОТЕ

¹Сорокин В.К., ²Иськив В.М., ¹Чугунов В.В.

¹ООО «Уранис», Украина

²Севастопольский национальный технический университет, Украина

E-mail: vik-chugun@yandex.ru

Аннотация — Раскрыты особенности построения современных узкополосных антенных LC-фильтров с дискретной перестройкой по частоте. Приведена структурная схема узкополосного антенного LC-фильтра описано функциональное назначение блоков фильтра.

1. Введение

Для обеспечения электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств связи, работающих в пределах ограниченной территории, к примеру, на кораблях, самолетах и автомобилях, широко используются перестраиваемые узкополосные антенные LC-фильтры (УАФ). К таким фильтрам предъявляется ряд специфических требований, одним из которых является возможность дискретной настройки фильтра на заданную частоту посредством цифрового управления в короткий промежуток времени. Целью работы является описание специфики построения УАФ с дискретной перестройкой по частоте.

2. Основная часть

Перестраиваемый узкополосный LC-фильтр возможно реализовать двумя принципиально отличными способами: в виде набора неперестраиваемых полосовых фильтров с различными средними частотами и двух коммутаторов, с помощью которых включается в антенно-фидерный тракт фильтр с подходящей локализацией полосы пропускания; на базе одного фильтра, составленного из элементов с переменными параметрами. Построение LC-фильтров на основании второго способа с использованием конденсаторов в качестве элементов с переменными параметрами, позволяет достичь малых габаритов всего устройства в целом, поэтому такие фильтры нашли широкое применение в аппаратуре связи. В данной работе рассматриваются антенные LC-фильтры второго типа [1].

Структурная схема УАФ с дискретной перестройкой по частоте показана на рис. 1.

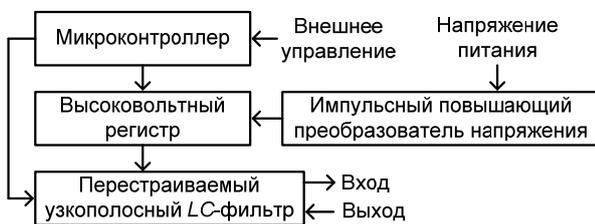


Рис. 1

Перестройка узкополосного LC-фильтра производится путем включения в колебательный контур определенной комбинации параллельно соединенных контурных конденсаторов C_N с помощью электронных ключей на основе *pin*-диодов VD . Номиналы контурных конденсаторов в магазине конденсаторов распределены по бинарному закону. Количество разрядов в магазине конденсаторов определяется максимальной и минимальной емкостью колебательных контуров в диапазоне перестройки фильтра,

а также точностью настройки фильтра на заданную частоту [2]. Принципиальная схема перестраиваемого узкополосного LC-фильтра показана на рис. 2.

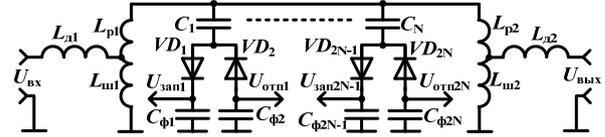


Рис. 2

Число колебательных контуров в фильтре выбирается исходя из требуемой полосы пропускания и избирательности фильтра на заданных частотах. Закрывание *pin*-диодов производится высоковольтным напряжением $U_{зап}$, подаваемым с выходов высоковольтного регистра, управляемого микроконтроллером. Открытие *pin*-диодов производится низковольтным напряжением $U_{отп}$, подаваемым с выводов микроконтроллера. Конденсаторы C_{ϕ} выполняют роль фильтров нижних частот и предотвращают попадания высокочастотных составляющих управляющих напряжений $U_{отп}$ и $U_{зап}$ в тракт обработки сигнала.

Как правило, питание УАФ осуществляется постоянным напряжением величиной (5...12) В, поэтому для получения высоковольтного напряжения (величиной несколько сотен вольт) из напряжения питания, в схеме установлен импульсный повышающий преобразователь напряжения. Комбинация включаемых конденсаторов для заданной частоты определяется микроконтроллером из таблицы, записанной в его память. Скорость перестройки фильтра определяется тактовой частотой микроконтроллера, временем записи и вывода данных высоковольтным регистром.

3. Заключение

На основании приведенной структурной схемы можно произвести выбор элементной базы и выполнить разработку принципиальной схемы устройства с учетом требуемых характеристик. Использование описанного подхода к построению УАФ с дискретной перестройкой по частоте позволяет реализовать устройство с высокими техническими характеристиками, малыми габаритами и весом.

4. Список литературы

- [1] Народицкий А.И. Диапазонные антенные фильтры / А.И. Народицкий. — М.: Связь, 1978. — 100 с.
- [2] Вайсблат А.В. Коммутационные устройства СВЧ на полупроводниковых диодах / А.В. Вайсблат. — М.: Радио и связь, 1987. — 120 с.

CONSTRUCTION FEATURES OF MODERN NARROW-BAND ANTENNA LC-FILTERS WITH A DISCRETE TUNING

Sorokin V.K., Iskiy V.M., Chugunov V.V.
«Uranis» Ltd, Ukraine

Abstract — Construction features of modern narrow-band antenna LC-filters with a discrete tuning are shown. Block diagram of narrow-band antenna LC-filter is given. Functions of parts of the block diagram are described.