

Рапин В.В.

ПОВЫШЕНИЕ СКОРОСТИ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ЧАСТОТЫ СИСТЕМЫ ФАПЧ

Автоколебательные системы являются неотъемлемой частью практически любого современного радиотехнического комплекса, системы связи, измерения и контроля, часто определяя предельные возможности по наиболее важным параметрам.

Используемые в настоящее время сети связи, особенно военные и банковские, не удовлетворяют потребностям органов управления в объемах, скорости информационного обмена, а также в уровне защищенности сообщений. Проблема повышения эффективности средств радиосвязи, особенно в условиях постоянного совершенствования тактики и техники радиоэлектронного подавления, остаются актуальными как с научной, так и с практической точек зрения. Важнейшим путем совершенствования систем передачи информации является использование сигналов с псевдослучайной перестройкой рабочей частоты.

Для достижения высокой помехозащищенности, живучести и скрытности оптимальным считается количество скачков частоты в секунду от 600 до 2000. В Украине не существует систем связи, которые бы использовали сигналы с ППРЧ. На вооружении зарубежных стран стоят такие военные системы связи, но и в них количество переключений в секунду не превышает 200. Дальнейшее увеличение скорости переключения ограничивается быстродействием синтезаторов частоты, основой которых является система ФАПЧ.

Проведенный анализ результатов исследований в области синхронизации автогенераторов методом фазовой автоподстройки показал, что в настоящее время не удается обеспечить требуемую скорость перестройки частоты, помехозащищенность, а также уровень фазового шума системы ФАПЧ по причине использования:

- фильтра низких частот, ограничивающего быстродействие;
- делителя в цепи обратной связи, повышающего уровень фазовых шумов.

А также из-за низкой помехозащищенности цепи синхронизации.

Теоретические исследования направлены на уменьшение собственных шумов отдельных узлов, для расширения оптимальной полосы пропускания фильтра нижних частот, создания ФАПЧ с нелинейными законами регулирования, использование смесителя вместо частотного делителя.

Однако, по мнению ряда специалистов, синхронизация автогенератора методом фазовой автоподстройки частоты не позволит обеспечить требуемые параметры. Дальнейший существенный прогресс возможен только в случае создания аналогичной системы, работающей на ином принципе. Одним из перспективных путей совершенствования системы ФАПЧ является использование концепции аргументной фазовой обратной связи.

Исследования показали, что замена режима синхронизации методом фазовой автоподстройки на синхронизацию путем непосредственного воздействия внешней силы на автогенератор, в сочетании с аргументной фазовой обратной связью, позволяет не только значительно повысить скорость переключения частоты, но и преодолеть ограничение, накладываемое инерционностью колебательного контура. Последний эффект в принципе недостижим при синхронизации методом фазовой автоподстройки.