

## ВЫБОР ХАРАКТЕРИСТИК КАЧЕСТВА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМ ЦИКЛОВОЙ СИНХРОНИЗАЦИИ

\*Ташлинский А. Г., Панкратов П. А.

*Ульяновский государственный технический университет*

*Ульяновск, Россия*

\* tag@ulstu.ru

В настоящее время для оценки показателей качества функционирования систем цикловой синхронизации (СЦС) используются разнообразные характеристики: апостериорная вероятность правильного определения синхросигнала, средние значения времени удержания циклового синхросигнала и поиска синхросигнала [1], вероятность ложного выхода СЦС из синхронизма [2], средний риск перехода системы в несинхронное состояние, коэффициент потерь времени передачи информации [3] и др. Использование большого числа количественных характеристик ограничивает возможность сравнения различных СЦС. На основе анализа работ [1-4 и др.] предлагается характеризовать качество как СЦС в целом, так и подсистем поиска, являющихся элементами СЦС. При этом для характеристики быстродействия СЦС использовать среднее значение  $\bar{L}_g$  и функцию распределения вероятностей времени восстановления цикловой синхронизации, а для помехоустойчивости - среднее значение  $\bar{L}_y$  и функцию распределения вероятностей времени удержания цикловой синхронизации. Быстродействие подсистем поиска предлагается характеризовать средним значением и функцией распределения вероятностей времени обнаружения циклового синхросигнала, а помехоустойчивость - средним значением и зависимостью вероятности обнаружения ложного синхросигнала от количества циклов поиска.

Использование указанных характеристик целесообразно при параметрическом синтезе СЦС, целью которого является определение численных значений параметров исследуемой СЦС исходя из заданных требований к показателям эффективности ее функционирования. Важно отметить, что процесс функционирования СЦС носит вероятностный характер, поскольку подвержен влиянию множества факторов, определяющих поведение системы в пространстве возможных ситуаций. Поэтому процесс синтеза как правило осуществляется с параметрической избыточностью и ориентируется на самые жесткие условия работы.

Параметры СЦС можно условно разделить на внешние и внутренние. Внешние параметры описывают СЦС с точки зрения требований, предъявляемых к ней системой более высокого иерархического ранга, а также свойств и характера воздействия внешней среды функционирования. Воздействие внешней среды носит вероятностный характер, поэтому каждому внешнему параметру соответствует некоторое распределение вероятностей. К внешним параметрам можно отнести: вероятность ошибки одиночного символа -  $P_{ош}$ , закон распределения ошибок (для определенного типа тракта передачи)  $w(P_{ош})$ , скорость передачи группового цифрового сигнала, время восстановления состояния синхронизма  $L_g$  и время удержания синхронного состояния синхронизма  $L_y$ .

Внутренние параметры описывают СЦС с точки зрения ее технического построения и структуры. Некоррелированные внутренние параметры, которые в процессе решения задачи параметрического синтеза СЦС могут варьироваться в некоторых пределах, можно считать управляемыми внутренними параметрами, а остальные внутренние параметры - неуправляемыми. Управляемые внутренние параметры и временные характеристики  $L_g$  и  $L_y$  определяют свойства проектируемой системы, а внешние параметры  $P_{ош}$  и  $w(P_{ош})$  - описывают среду, в которой она функционирует. К управляемым внутренним параметрам можно отнести: длину синхросигнала, его структуру, коэффициент накопления по выходу из синхронного состояния, порог срабатывания решающего устройства, максимальную

величину отклика, количество корректируемых искаженных импульсов синхросигнала, а некоторые другие параметры, характеризующие конкретный способ построения СЦС.

Очевидно, что достижение необходимой помехоустойчивости и максимального быстродействия СЦС с параллельным и рециркулярным поиском определяется выбором внутренних параметров. При этом взаимосвязь параметров СЦС с целевой функцией качества представляет собой математическую модель.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Колтунов М.Н., Коновалов Г.В., Лангуров З.И. Синхронизация по циклам в цифровых системах связи. - М.: Связь, 1980. - 152 с.

2. Гольцова Н.В. Повышение помехоустойчивости цикловой синхронизации звена цифровой сети с коммутацией каналов. - Автореферат, дисс. на соиск. уч. степени канд. тех. наук. - Л.: ЛЭИС, 1987. - 16 с.

3. Оганян Л.Н. Оптимизация основных параметров синхронизации по циклам цифровых систем передачи // Радиотехника. - 1984. - №3. - С. 64-69.

4. Кальников В.В. Математическое моделирование систем цикловой синхронизации с параллельным поиском синхросигнала // Электронная техника: Межвузовский сборник научных трудов. - Ульяновск: УлГТУ, 2002. - С. 54-61.