

ПАРАМЕТРИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ УСТРОЙСТВ ФАЗОВОЙ СИНХРОНИЗАЦИИ

УО «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
г. Минск, Республика Беларусь
Шилин Д.Л., Бусько В.Л.

Бусько В.Л. – доцент, к.т.н.

Анализ и параметрический синтез устройств фазовой синхронизации (УФС) представляет собой сложную задачу с точки зрения математического описания, алгоритмической и программной реализации.

Предлагается универсальная математическая модель, описывающая аналоговые, импульсные и цифровые системы фазовой синхронизации. В основе математической модели неизменная часть, описывающая электрические процессы в звеньях фильтрации, коррекции, управляемом генераторе и цепях обратной связи, а также набор моделей фазовых детекторов, аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей. [1]

На уровне программной реализации модели, описанные блоки включаются в единую систему и позволяют моделировать переходные процессы в разрабатываемом устройстве. Также модель позволяет учитывать шумы на входе и выходе системы, производить оценку фильтрующих свойств.

Способом перебора численных значений параметров устройства и оценки времени переходного процесса автором получены многомерные области качества динамических характеристик устройства. Размерность областей определяется как количество постоянных времени передаточной функции непрерывной линейной части системы, плюс “два” (коэффициент усиления прямого тракта устройства и коэффициент деления цели обратной связи). Аналогичным образом: способом перебора численных значений параметров устройства и оценки спектральной плотности фазовых шумов определяются многомерные области качества выходного сигнала по шумам. [2]

Далее, автором предлагается провести классификацию проектируемых устройств по функциональному назначению.

В частности, предлагается выделить четыре основных класса устройств:

1. Системы, у которых единственным требованием является обеспечение заданного быстродействия. К таким системам можно отнести регуляторы скорости вращения вала двигателя, механические устройства синхронизации, стабилизаторы напряжения и тока.

2. Системы, к которым предъявляются требования по быстродействию и, в меньшей степени, к зашумленности выходного сигнала. Это следящие системы за частотой и фазой выходного сигнала, измерители, восстановители радиосигналов, синхронизаторы потоков информации.

3. К третьему классу относятся системы, к которым предъявляются требования по шумам в выходном сигнале. К таким системам можно отнести большинство синтезаторов.

4. Системы, основным требованием к которым является отношение сигнал/шум, а также предъявляются требования по быстродействию. Быстродействие для данного класса систем – требование не основное. Такие системы – это синтезаторы, системы слежения за частотой, радиолокационные системы, преобразователи частоты.

В соответствии с проведенной классификацией автором предлагается алгоритм определения параметров разрабатываемого устройства. В зависимости от принадлежности устройства к одному из вышеперечисленных классов, в алгоритме предусмотрено ветвление и использование многомерных областей качества. Выбор параметров производится автоматически по заданным требованиям, при этом исходной областью поиска является многомерная область устойчивости “в малом”, которая определяется по линеаризованной модели системы.

Таким образом, автором предложена автоматизированная, универсальная система параметрического синтеза устройств фазовой синхронизации.

Список литературы:

1. Д.Л.Шилин. Универсальная модель систем фазовой синхронизации. Международная конференция-форум “Информационные системы и технологии” IST 2009, Мн.: БГУИР, 16-17 ноября 2009.
2. Д.Л.Шилин. Анализ среднего времени до срыва синхронизма в импульсных системах фазовой синхронизации. Мн.: Доклады БГУИР, 2010, № 1(47), с. 26-30.