

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЦИФРОВОЙ СИСТЕМЫ ФАЗОВОЙ СИНХРОНИЗАЦИИ

Ганкевич С.А., Каленкович Е.Н.

Научный руководитель: канд. техн. наук, доц. Ганкевич С.А.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Беларусь

E-mail: kafrts1@bsuir.by

Аннотация — Рассмотрена имитационная модель цифровой системы фазовой синхронизации с астатизмом второго порядка. Приведены методика и результаты моделирования.

1. Введение

Моделирование является эффективным инструментом как для изучения сложных систем, так и их проектирования. В докладе рассматривается модель цифровой системы фазовой синхронизации (ЦСФС) с астатизмом второго порядка в составе виртуального лабораторного стенда, разработанного для целей учебного процесса, а также методика и результаты моделирования.

2. Основная часть

Модель виртуального лабораторного стенда для исследования ЦСФС с астатизмом второго порядка (см. рис. 1) разработана на базе пакета имитационного математического моделирования *Simulink*. Основные функциональные узлы ЦСФС выполнены в виде следующих подсистем: фазового дискриминатора (*Subsystem 1*), усредняющего устройства, состоящего из последовательно соединенных реверсивного счетчика (*Subsystem 2*) и двоичного элемента без сброса (*Subsystem 3*), устройства добавления-исключения импульсов (*Subsystem 5*), делителя (*Subsystem 6*). Перечисленные подсистемы составляют контур пропорционального управления. Интегральная составляющая закона управления формируется в подсистеме 4 (*Subsystem 4*), состоящей из реверсивного счетчика и преобразователя код-частота. Формирование эталонного сигнала производится подсистемой 7 (*Subsystem 7*). Измерения ошибки слежения и переходной характеристики обеспечиваются устройствами, входящими соответственно в состав подсистем 8 и 9 (*Subsystem 8, 9*).

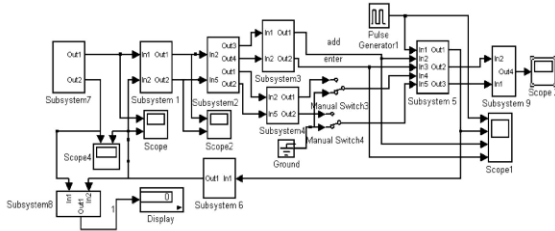


Рис. 1

Возможность оценки влияния помех на показатели качества системы обеспечивается подачей на вход системы эталонного сигнала через модель канала (*AWGN Channel*), включенного в состав подсистемы 7.

Разработанная модель позволяет получить временные диаграммы работы ЦСФС и отдельных функциональных узлов, измерить динамическую и флюктуационную ошибки слежения, по переходной характеристике определить показатели качества переходного процесса и устойчивости.

Результаты моделирования приводятся в виде временных диаграмм функционирования системы,

соответствующих режиму вхождения в синхронизм, и показателей быстродействия и точности. На рис. 2, 3 показаны характеристики ЦСФС и сигналы управления на входах устройства добавления-исключения импульсов соответственно с интегратором, подключенным к контуру управления, и без интегратора.

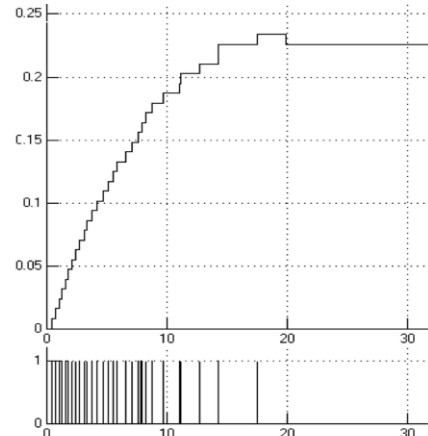


Рис. 2

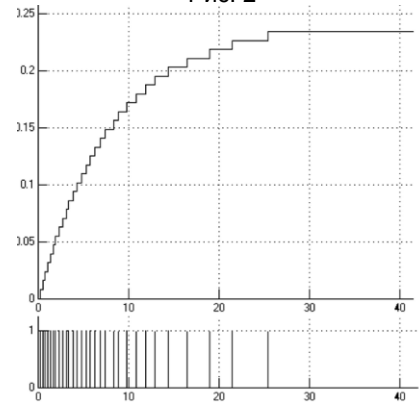


Рис. 3

3. Заключение

Таким образом, разработанная модель обеспечивает возможность изучения принципов построения и функционирования узлов ЦСФС и системы в целом и ее показателей качества, что достигается путем анализа схемотехнических решений и результатов моделирования. Модель также может быть использована при проектировании ЦСФС.

SIMULATION OF THE DIGITAL PHASE-LOCKED LOOP

Gankevich S.A. Kalenkovich E.N.

Scientific adviser: Gankevich S.A.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Belarus

Abstract — The simulation model of the digital phase-locked loop with the second order astatism is considered. The method and the simulation results are presented.