

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ МАШИНОСТРОЕНИЯ

УДК 681.518.52

Б. И. Шахтарин, В. В. Сизых,
А. А. Тимофеев

О ВЕРОЯТНОСТИ СРЫВА СЛЕЖЕНИЯ В ФАЗОВОЙ АУТОПОДСТРОЙКЕ

Рассмотрены различные методы вычисления вероятности срыва слежения фазовой автоподстройки первого порядка, основанные на решении прямого уравнения Колмогорова. Приведены таблицы собственных значений, полученные различными методами, и графики собственных функций данной задачи при различных отношениях сигнал/шум и двух порогах (π и 2π); методом возмущений получены приближенные формулы для собственных значений при произвольном пороге. Найдено приближенное выражение для первой собственной функции.

**Probability of tracing break in phase automatic adjustment /
B.I. Shakhtarin, V.V. Sizykh, A.A. Timofeev**

Different methods of the first order phase adjustment break probability calculation based on solving a Kolmogorov's direct equation, are considered. Tables of eigenvalues obtained by various methods, and graphs of this problem eigenfunctions for different signal/noise ratios, and two threshold values π and 2π , are given. Approximate relationships for eigenvalues for arbitrary threshold are obtained by perturbation method. Approximate expression for the first eigenfunction is determined. Figs.3. Tabs.1. Refs.13.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Стратонович Р. Л. Избранные вопросы теории флуктуаций в радиотехнике. – М.: Сов. радио, 1961.
2. Витерби А. Исследование динамики систем фазовой автоподстройки частоты в присутствии шумов с помощью уравнения Фоккера-Планка // ТИИЭР. – 1963. – Т. 51. – № 12. – С. 1704–1722.
3. Обрезков Г. В., Разевиг В. Д. Методы анализа срыва слежения. – М.: Сов. радио, 1972.
4. Линдсей В. Системы синхронизации в связи и управлении. – М.: Сов. радио, 1977.
5. Lindsey W. C., Meeг H. Complete statistical description of the phase-error process generated by correlative tracking systems // IEEE Trans. – 1977. – V. II–23, № 2. – P. 194–202.

6. М е у р Н., А ш е и д Г. Synchronisation in digital communications. – V. 1. N.Y.: Wiley, 1990.
7. Т и х о н о в В. И., М и р о н о в М. А. Марковские процессы. – М.: Сов. радио, 1977.
8. Т и х о н о в В. И. Выбросы случайных процессов. – М.: Наука, 1970.
9. Ш а х т а р и н Б. И. Анализ систем синхронизации при наличии помех. – М.: ИПРЖР, 1996.
10. L a F r i e d a J. R. On the probability of cycle-slipping in first-order phase-locked loops // Proc. of the 5th Hawaii Intern. Conf. on system sciences, 1972. – P. 57–59.
11. С т р а т о н о в и ч Р. Л., Л а н д а П. С. Воздействие шумов на генератор с жестким возбуждением // Изв. вузов. Радиофизика. – 1959. – № 1. – С. 37–44.
12. Ш а х т а р и н Б. И. О статистических характеристиках нелинейных систем одного класса // Автоматика и телемеханика. – 1971. – № 6. – С. 55–66.
13. M a g n u s W., W i n k l e r S. Hill's equation. – Wiley, N.Y., 1966.
14. П о т е м к и н В. Г. Система MATLAB. Справочное пособие. – М.: Диалог-МИФИ, 1997.

Статья поступила в редакцию 16.03.1998

Борис Ильич Шахтарин родился в 1933 г., окончил Ленинградскую Военно-воздушную инженерную академию им. А.Ф. Можайского в 1958 г. и ЛГУ в 1968 г. Д-р техн. наук, профессор МГТУ им. Н.Э. Баумана. Лауреат Государственной премии СССР, заслуженный деятель науки и техники. Автор более 200 научных публикаций, в том числе четырех книг в области анализа и синтеза систем обработки сигналов.

V.I. Shakhtarin (b. 1933) graduated from Leningrad Military Engineering Academy in 1958 and Leningrad State University in 1968. D. Sc. (Eng.), professor of Bauman Moscow State Technical University. USSR State Prize winner. Author of 200 publications, including 4 books in the field of analysis and synthesis of signal processing systems.

Вадим Витальевич Сизых родился в 1966 г., окончил МГТУ им. Н.Э. Баумана в 1990 г. Канд. физ.-мат. наук. Автор 40 научных публикаций в области исследования динамики систем радиоавтоматики.

V.V. Sizykh (b. 1966) graduated from Bauman Moscow State Technical University in 1990. Ph. D. (Phys.-math.). Author of 40 publications in the field of research of radio automatic system dynamics.

Александр Анатольевич Тимофеев родился в 1973 г., окончил МГТУ им. Н.Э. Баумана в 1996 г. Аспирант кафедры “Автоматические системы обработки информации и управления” МГТУ им. Н.Э. Баумана. Автор 5 научных работ в области моделирования, анализа и синтеза систем обработки сигналов.

A.A. Timofeev (b. 1973) graduated from Bauman Moscow State Technical University in 1996. Post-graduate of “Automatic Information Processing and Control Systems” of Bauman Moscow State Technical University. Author of 5 publications in the field of modeling, analysis and synthesis of signal processing systems.