

В. Ю. А л и в е р, О. С. П е т р у х и н а,
Б. И. Ш а х т а р и н

СТАТИСТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ СИНХРОНИЗАЦИИ

Проведен анализ цифровых систем синхронизации методом теории марковских цепей и путем математического моделирования. Рассмотрены и сравнены следующие классические типы цифровых систем синхронизации: схема Холмса, две разновидности схемы Кессны–Леви, схема Осатаки–Огавы. Результаты обобщены и дополнены данными, полученными при моделировании. Сравнены следующие характеристики систем: дисперсия фазовой ошибки, среднее время до срыва слежения, среднее время до первого регулирования, спектры фазовой ошибки.

Statistical Characteristics of Digital Synchronization Systems / V.Yu. Aliver, O.S. Petrukhnina, B.I. Shakhtarin // Vestnik MGTU. Priborostroenie. 2002. № 4. P. 62–74.

Digital synchronization systems are analyzed with application of Markov chain theory and mathematical simulation. The following classic types of phase-locked loops are examined: Holmes' scheme, two various kinds of Cessna's–Levy's, Osataka's and Agava's devices. The following characteristics of the systems are compared: phase error dispersion, mean time prior to slip of cycle, mean time to phase correction, phase error spectra. Refs.9. Figs.9.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. H o l m e s J. K. Performance of First-Order Transition Sampling Digital Phase-Locked Loop Using Random-Walk Models // IEEE Transaction on Communications. – 1972. – V. COM-20. – № 2.
2. C e s s n a J. R., L e v y D. M. Phase noise and transient times for a binary quantized digital phase-locked loop in white gaussian noise // IEEE Transaction on Communications. – V. COM-20. – № 2. – 1972.
3. N a k a o M., Y a m a s h i t a K. Comparative Study on DPLL's based on power density spectrum of phase error sequence // Electronics & Communications in Japan. – 1990. – Pt. 1. – V. 73. – № 6.
4. Ш а х т а р и н Б. И. Анализ систем синхронизации при наличии помех. – М.: ИПРЖР. – 252 с.
5. Ш а х т а р и н Б. И. Статистическая динамика систем синхронизации. – М.: Радио и связь, 1998. – 488 с.
6. Ш а х т а р и н Б. И. Случайные процессы в радиотехнике: Цикл лекций. – М.: Радио и связь, 2000. – 594 с.
7. V e s t E. R. Phase-Locked Loops. Design, Simulation, and Applications. – McGraw-Hill, 1997.

8. Феллер В. Введение в теорию вероятностей и ее приложения. – М.: Мир, 1984.
9. Бендат Дж., Пирсол А. Прикладной анализ случайных данных. – М.: Мир, 1989.

Статья поступила в редакцию 29.05.2002

Вячеслав Юрьевич Аливер родился в 1978 г. Аспирант кафедры “Автономные информационные и управляющие системы” МГТУ им. Н.Э. Баумана. Автор 10 научных работ в области систем приема и обработки дискретных сигналов.

V.Yu. Aliver (b. 1978). Post-graduate of “Autonomous Information and Control Systems” department of the Bauman Moscow State Technical University. Author of 10 publications in the field of systems of digital signals receiving and processing.

Ольга Сергеевна Петрухина родилась в 1941 г., окончила в 1963 г. Саратовский государственный университет. Доцент кафедры “Прикладная математика” МГТУ им. Н.Э. Баумана. Автор более 20 научных работ в области фазовых автоматических систем.

O.S. Petrukhina (b. 1941) graduated from the Saratov State University in 1963. Assoc. professor of “Applied Mathematics” department of the Bauman Moscow State Technical University. Author of over 20 publications in the field of phase automatic systems.

Борис Ильич Шахтарин родился в 1933 г., окончил в 1958 г. Ленинградскую Краснознаменную военно-воздушную инженерную академию им. А.Ф. Можайского и в 1968 г. Ленинградский государственный университет. Д-р техн. наук, профессор кафедры “Автономные информационные и управляющие системы” МГТУ им. Н.Э. Баумана. Автор более 250 научных работ и 8 монографий в области анализа и синтеза систем обработки сигналов.

B.I. Shakhtarin (b. 1933) graduated from the Leningrad Air Force Engineering Academy in 1958 and Leningrad State University on 1968, D.Sc. (Eng.), professor of “Autonomous Information and Control Systems” department of the Bauman Moscow State Technical University. Author of over 250 publications and 8 monographs in the field of analysis and synthesis of signals processing systems.