Федеральное государственное учреждение «Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук»

Аппаратный базис реализации надежных суперкомпьютеров на основе сбоеустойчивой самосинхронной схемотехники и средств их автоматизированного проектирования

Авторы: Дьяченко Ю.Г., Рождественский Ю.В., Соколов И.А., Степченков Ю.А.

Разработаны методы и библиотеки проектирования сбоеустойчивых самосинхронных (СС) вычислительных систем, апробированные на математическом сопроцессоре – СС-умножителе с накоплением с высокой степенью параллельных процессов (более 1000). Его проверка на самосинхронность была обеспечена собственными программными средствами СС-анализа (Рис. 1). Уровень сбоеустойчивости сопроцессора в 1,9 раза выше, чем у синхронных аналогов. Предложена методология сравнительного численного анализа уровня сбоеустойчивости синхронных и СС-схем. Разработаны схемотехнические и топологические методы повышения сбоеустойчивости вычислительно-управляющих СС-систем, увеличивающие время их бессбойной работы в сравнении с синхронными аналогами: комбинационных – до 4,0 раз, последовательностных – до 7,1 раза (Рис. 2). Библиотека СС-элементов полностью защищена патентами: 39 патентов РФ и 2 патента США.

Рис. 1. Интеграция подсистем автоматизированного проектирования СС-схем в САПР синхронных СБИС.

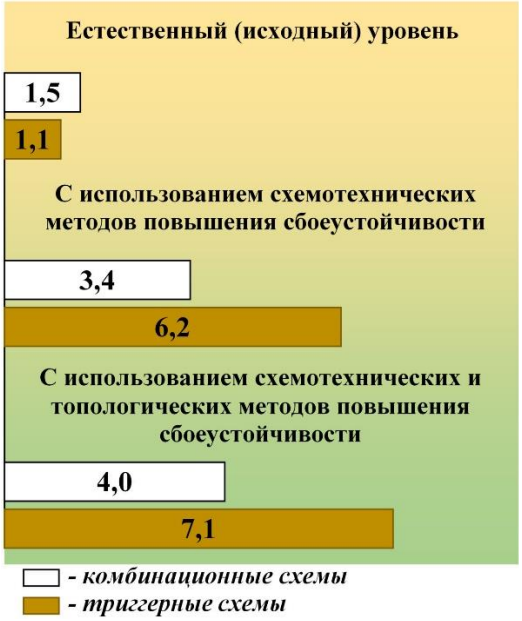

Рис. 2. Преимущество СС-схем в сравнении с синхронными аналогами по уровню сбоеустойчивости.

Публикации:

1. *Sokolov I. A., Stepchenkov Y. A., Rogdestvenski Y. V., Diachenko Y. G.* Approximate Evaluation of the Efficiency of Synchronous and Self-Timed Methodologies in Problems of Designing Failure-Tolerant Computing and Control Systems // Automation & Remote Control, 2022. 83(2): 264–272.
2. *Степченков Ю.А., Дьяченко Ю.Г., Рождественский Ю.В., и др.* Самосинхронный троичный сумматор с повышенной сбоеустойчивостью // Известия вузов. Электроника, 2022. 27(5): 624–634.
3. *Sokolov I.A., Stepchenkov Y.A., Rogdestvenski Y.V., Diachenko Y.G., Diachenko D.Y., Rogdestvenskene A.V.* Self-Timed Fused Multiply-Add Unit Performance Improvement // 2022 IEEE Conference of Russian Young Researchers in Electrical and Electronic Engineering (EIConRus) St. Petersburg, Moscow, Russia, January 25-28, 2022. P. 459-463.