

3 Лисенков, В.М. Теория автоматических систем интервального регулирования / В.М. Лисенков. – М. : Транспорт, 1987. – 150 с.

4 Беляков, И.В. Теория и методы реализации адаптивных систем контроля состояния рельсовых линий : дис. ... д-ра техн. наук : 05.22.08 / И.В. Беляков; Московский ин-т инж. ж.-д. трансп. – М., 1996.

5 Бочков, К.А. Теория и методы контроля электромагнитной совместимости микроэлектронных систем обеспечения безопасности движения поездов : дис. ... д-ра техн. наук : 05.22.08 / К.А. Бочков; Московский ин-т инж. ж.-д. трансп. – М., 1993.

УДК 656.25

МОДЕРНИЗАЦИЯ КОМПЛЕКСА ИМИТАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Д. В. ПРАКОПЕНКО

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Устройства железнодорожной автоматики и телемеханики относятся к системам, критичным к безопасности. Одним из обязательных требований при использовании микроконтроллеров в данных системах является анализ их поведения при возникновении отказов. Проведение необходимых испытаний средствами, предоставляемыми поставщиком оборудования, затруднительно, вследствие этого в ИЛ «БЭМС ТС» БелГУТа разработано программное обеспечение «Комплекс имитационных испытаний безопасности» (КИИБ), позволяющий имитировать отказы в микроконтроллерах.

КИИБ предназначен для проведения имитационных испытаний на функциональную безопасность в соответствии с нормативными документами серии ГОСТ Р МЭК 61508. Целью имитационных испытаний является проверка того, что испытываемое устройство при возникновении заданного класса отказов элементов внутренней структуры функциональных блоков, входящих в систему, не формирует сигналы управления и сигнализации, нарушающие условия функциональной безопасности.

В стандарте ГОСТ Р МЭК 61508-2-2012 представлены три уровня требований к охвату диагностикой: низкий (60 %), средний (90 %) и высокий (99 %). На каждом уровне указаны ошибки и отказы, которые подлежат рассмотрению при количественной оценке случайных отказов, для каждого компонента системы.

Проведение имитационных испытаний проходит в несколько этапов. На этапе подготовки производят анализ технической документации на испытываемое устройство, выбор видов, объема и последовательности испытаний, контролируемых параметров и способов их контроля, а также определение форм отчетной документации. Далее устанавливается состав подключаемых внешних библиотек. После этого выбираются режимы работы испытываемого устройства и виды входных воздействий. Затем по методике, разработанной в рамках комплекса, составляется файл проекта, а на следующем этапе – программа проведения испытаний с помощью дополнительного ПО, разработанного в рамках комплекса. Перед началом испытаний осуществляется проверка климатических условий, напряжения электропитания в испытательной лаборатории, работоспособности испытательного оборудования и комплектности ПО. Далее проводятся испытания в основном модуле комплекса. Последним этапом является формирование файла с результатами испытания и их анализ.

В настоящее время КИИБ частично соответствует требованиям нормативных документов. Это связано с появлением новой редакции стандартов серии ГОСТ Р МЭК 61508, в частности добавление новых требований к уровням охвата диагностикой.

Приведение КИИБ в соответствие требованиям нормативных документов осуществляется путем структурного изменения программного обеспечения комплекса, в частности изменяется способ дешифрации команд. В существующей версии КИИБ дешифрация выполняется один раз при загрузке программы в память имитационной модели микроконтроллера. Это значительно повышает производительность комплекса, но не позволяет имитировать отказы в дешифраторе команд и системе адресации.

Осуществляемая модернизация комплекса позволит устранить эти недостатки и в более полном объеме выполнять имитационные испытания безопасных микропроцессорных устройств в соответствии с требованиями нормативных документов.