

Интерфейсный блок программно-аппаратного комплекса управления качеством полупроводниковых электронных устройств

Номоконова Н.Н., Гаврилов В.Ю.

Две современные тенденции в области создания полупроводниковых интегральных электронных компонентов и устройств вынуждают разработчиков искать нетрадиционные пути решения проблемы качества.

Первая - переход на современные методы сборки указанных устройств, такие например, как монтаж на поверхность (SMT – Surface Mount Technology), обуславливает высокое качество продукции (под высоким качеством понимается обеспечение долговременного безотказного функционирования). Вторая - эксплуатация компонентов и устройств в составе специальных систем, работающих в экстремальных эксплуатационных режимах (температурных, радиационных и т.д.) требует дополнительного углубленного контроля созданных устройств. Применение в совокупности новых оригинальных методов контроля и специальных информационно-измерительных систем помогут приблизить решение задачи обеспечения качества конечной продукции.

Вопросы управления качеством полупроводниковых интегральных электронных устройств довольно успешно решаются с использованием созданного на кафедре электроники Владивостокского государственного университета экономики и сервиса программно-аппаратного комплекса (рис.1).

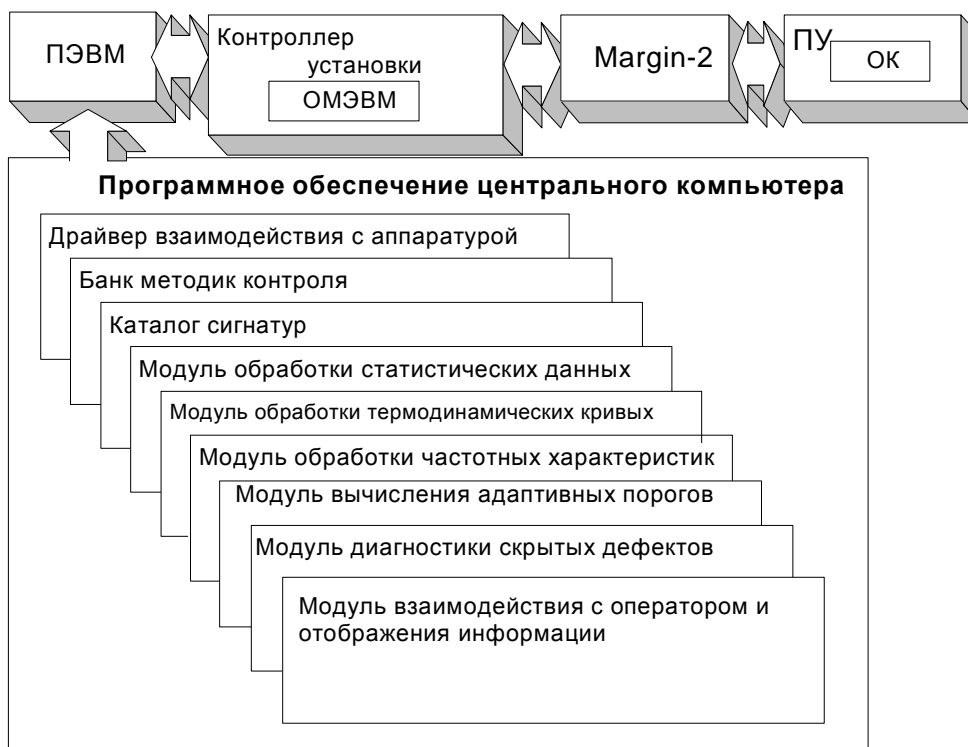


Рис.1. Структура программно-аппаратного комплекса контроля качества электронных устройств (ПУ – подключающее устройство, ОК – объект контроля)

Теоретической базой для создания комплекса послужил разработанный и усовершенствованный метод критических питающих напряжений, позволяющий проводить контроль на уровне материалов созданных устройств. При этом каждый объект контроля представляется как сложная структура, обладающая индивидуально специфическим внутренним состоянием, определяющим ее технические характеристики [1].

Экспериментальные и производственные испытания подтвердили теоретические исследования, а именно, высокую чувствительность критических питающих напряжений, их час-

тотных и температурных зависимостей к дефектам структуры материалов полупроводниковых электронных устройств [2].

В описываемом комплексе основную работу по управлению измерительными процессами осуществляет программное обеспечение центрального компьютера. Основной аппаратной частью комплекса является специализированное устройство «Margin-2» (на основе сигнатурного анализатора), которое применяется для измерения критических питающих напряжений. В состав «Margin-2» входят также управляемый источник питания (УИП) и генератор тестовых последовательностей (ГТП).

На рис.2 представлена блок-схема интерфейса «центральный компьютер - Margin-2». В качестве основы интерфейса был выбран микроконтроллер фирмы ATMEL AVR ATmega32. Микроконтроллер считывает данные с платы сигнатурного анализатора и напряжение управляемого источника питания и пересылает собранные данные в центральный компьютер. Из компьютера приходят команды запуска/остановки тестирования.

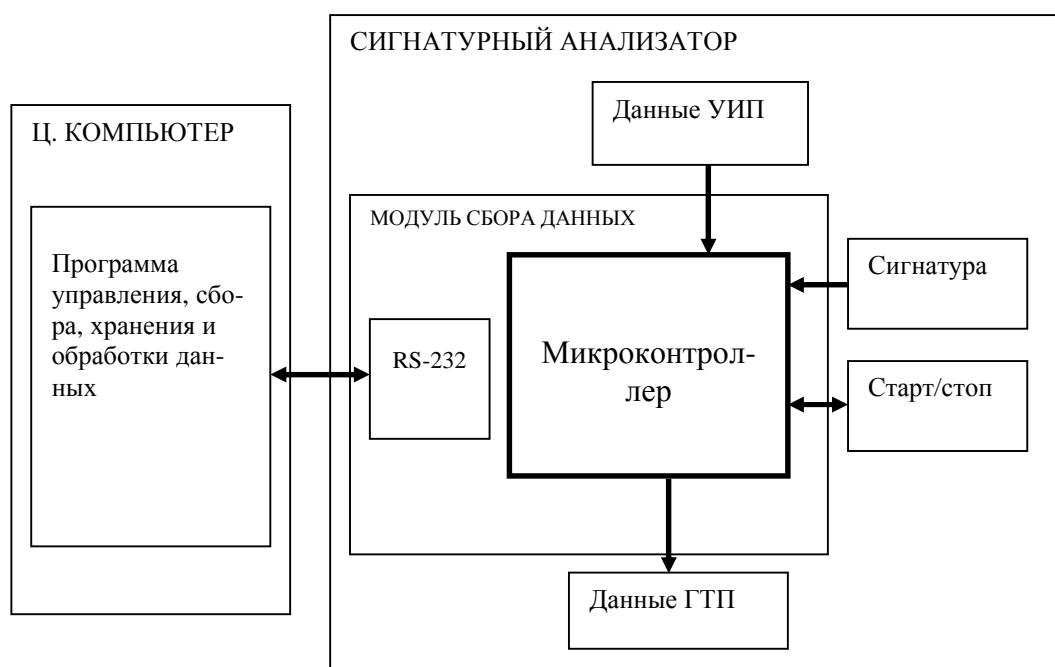


Рис. 2. Блок-схема интерфейса «центральный компьютер - Margin-2»

Разработку программной части интерфейсной структуры можно разделить на две части: программы для микроконтроллера и для центрального компьютера. Программа для центрального компьютера создавалась с помощью пакета разработчика MS Visual C++2003.NET. Пользователь выбирает тип диагностируемой микросхемы из списка имеющихся в базе данных, расположенных в центральном компьютере. Программа из базы данных выбирает её эталонную сигнатуру и эталонное критическое напряжение, а также количество входов и выходов. Если в базе отсутствует тип необходимой микросхемы, есть возможность тестировать любую микросхему по установкам пользователя. При нажатии на кнопку «пуск» в сигнатурный анализатор посылается команда начала тестирования микросхемы. Сигнатурный анализатор производит тестирование. По окончании тестирования контроллер интерфейсной платы считывает полученную сигнатуру и значение критического питающего напряжения и посылает их значения в центральный компьютер. Программа делает запрос в базу данных по значению полученной от анализатора сигнатуры. Если в базе данных для этого типа микросхемы имеется расшифровка пришедшей сигнатуры, она выводится на экран. Если такой сигнатуры в базе нет, программа выдает сообщение: «сигнатура в базе не найдена». Критическое питающее напряжение сравнивается с эталонным его значением и сообщается, насколько оно выше или ниже допустимого. По этим значениям проводится разбраковка год-

ных интегральных схем на надежные и высоконадежные. Затем выбранные высоконадежные устройства, подвергаются снова проверке по уже описанной схеме, но при этом на них подается нагрузка в виде циклических температурных воздействий.

Разработанный метод и его программно-аппаратное решение позволяют отбирать из годных электронных устройств высоконадежные для работы в специализированных технических системах, которые могут быть подвергнуты экстремальным эксплуатационным нагрузкам.

1. Nomokonova N.N. The Microelectronics Lifetime Estimation. Pacific Science Review. ISSN 1229-5450. v. 4. 2002. P.72-75.

2. Номоконова Н.Н., Гаврилов В.Ю. Оценка ресурса полупроводниковых интегральных электронных устройств по информативным параметрам. // Проектирование и технология электронных средств. №4, 2002. с.43-47.