

«Sentry VII», «Sentry VIII» (фирма «Fairchild», США).

3) *80-е годы и по настоящее время.* В системах ФК начинают использоваться первые РС, что знаменует собой начало жизненного цикла концепция компьютерно-интегрированной архитектуры. Здесь ККИ составляет ориентировочно от 0.3 до 0.5.

Примеры – системы ФК «Электрон СФ-3У40» (НИИТМ, Зеленоград), «Formula 99» (фирма «Форм», Москва), «HP 8200» (фирма «Hewlett-Packard», США).

В заключение автор выражает благодарность д.т.н. А.С. Бондаревскому – за постановку задачи и постоянное внимание к работе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРА

1. Богородицкий Л.А. и др. Оборудование и метрология контроля – зеленоградские первопроходцы // Электронная техника, сер.3. – Вып1 (152), - С. 130 - 134

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), обусловливает 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).

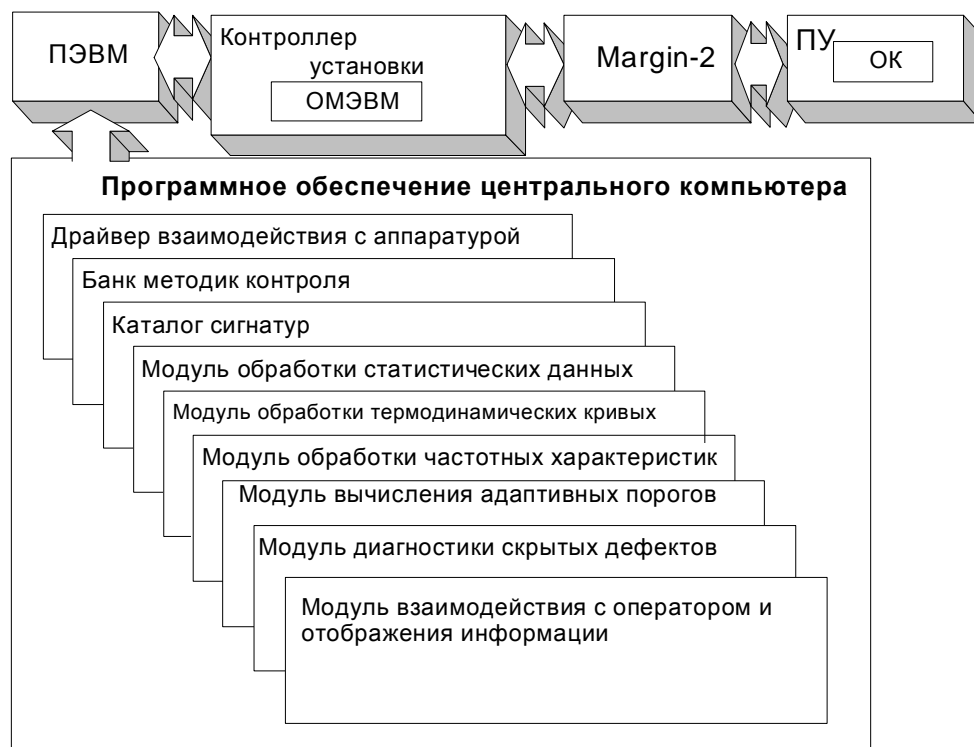


Рисунок 1. Структура программно-аппаратного комплекса контроля качества электронных устройств (ПУ – подключающее устройство, ОК – объект контроля)

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

В описываемом комплексе основную работу по управлению измерительными процессами осуществляет программное обеспечение центрального компь-

ютера. Основой аппаратной части 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.

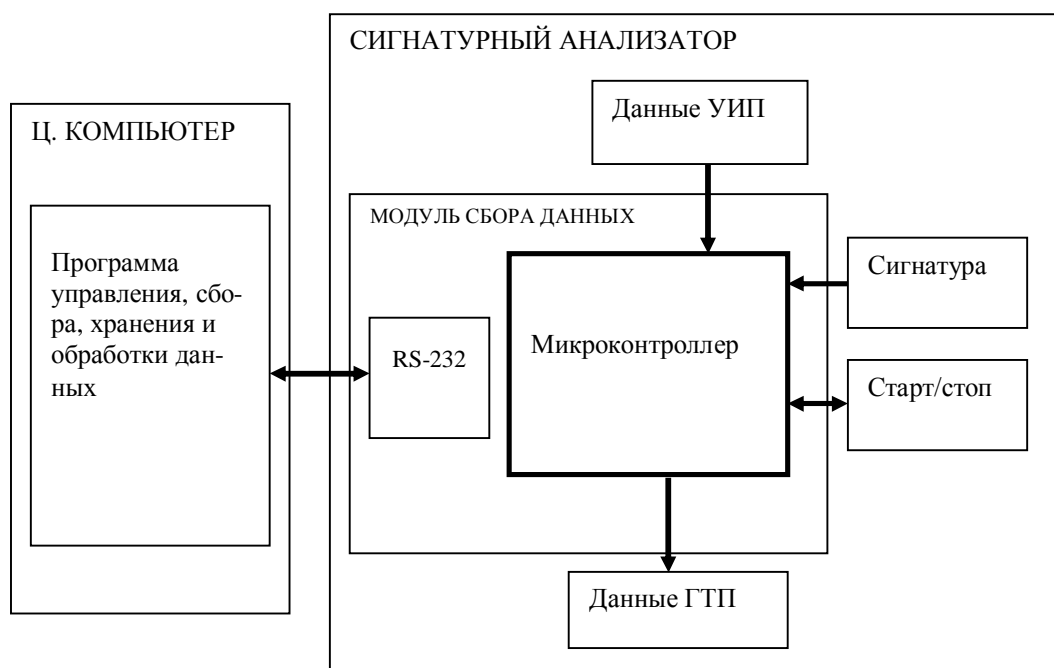


Рисунок 2. Блок-схема интерфейса «центральный компьютер - Margin-2»

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 тестирова-

ния 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 годных 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.

Оптическая спектроскопия

АЛГОРИТМ НАСТРОЙКИ НЕЙРОННОЙ СЕТИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ОБРАТНОЙ ЗАДАЧИ ЛИДАРНОГО ЗОНДИРОВАНИЯ С ПОМОЩЬЮ ПСЕВДО-ОБРАТНЫХ МАТРИЦ

Суханов А.Я., Суханов Д.Я.

Томский Университет Систем Управления
и Радиоэлектроники,

Томский Государственный Университет

В настоящее время нейронные сети находят широкое применение в различных задачах и областях, особенно целесообразно использовать их там, где недостаточно формализованы или неизвестны данные для строгого решения задачи. Обратная задача лидарного зондирования является некорректной задачей, потому предлагается для ее решения использовать нейронные сети. Решение задачи восстановления концентрации газа осуществляется из решения интегрального уравнения:

$$\int_0^H K_{abs}^{gas}(\lambda, h)n(h)dh + \tau_m(\lambda, h) + \tau_a(\lambda, h) = \tau(\lambda, h),$$

где $\tau_m(h)$ - оптическая толщина как вклад молекулярного поглощения;

$\tau_a(h)$ - оптическая толщина как вклад аэрозольного поглощения;

$n(h)$ - концентрация газа;

$K_{abs}^{gas}(\lambda, h)$ - коэффициент поглощения;

$\tau(\lambda, h)$ - оптическая толщина.

Нейронная сеть строится таким образом, что в качестве входа служат значения оптической толщины на каждой высоте, а выходом служат значения концентрации. При этом удобно использовать сеть типа многослойный персептрон.

В данной работе предлагается алгоритм настройки многослойной нейронной сети, основанный на матрично-векторных преобразованиях, для решения задачи лидарного зондирования. Если вход и выход нейронной сети представить в виде векторов, а весовые коэффициенты в виде матрицы, то связь входа нейронной сети с ее выходом можно представить в виде следующего выражения:

$$Y = F^K(W^K \cdot F^{K-1}(\dots F^2(W^2 \cdot F^1(W^1 \cdot X))))),$$

где, Y - матрица выходных обучающих примеров;

СПИСОК ЛИТЕРАТУРА

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.

F^K - вектор активационных функций K - го слоя;

W^K - матрица весовых коэффициентов K - го слоя;

X - матрица входных обучающих примеров.

Во входных и выходных матрицах обучающие примеры расположены в столбцах матрицы, каждая строка матрицы весовых коэффициентов принадлежит одному нейрону. Алгоритм заключается в выражении матриц коэффициентов через входную, выходную матрицы и активационные функции. Для однослойной сети данные выражения можно получить следующим образом:

$Y = F(W \cdot X)$, $F^{-1}(Y) = W \cdot X$, где F^{-1} - функция обратная к активационной функции.

Например, для активационной функции $f(g) = \text{arctg}(g)$ активационная функция это

$$g(f) = \text{tg}(f), \quad \text{а для } f(g) = \frac{1}{1+e^{-g}} \quad \text{это}$$

$$g(f) = -\ln\left(\frac{1}{f} - 1\right).$$

Далее умножаем справа на транспонированную матрицу входных примеров,

$$F^{-1}(Y) \cdot X^T = W \cdot X \cdot X^T,$$

$$F^{-1}(Y) \cdot X^T \cdot (X \cdot X^T)^{-1} = W \cdot X \cdot X^T \cdot (X \cdot X^T)^{-1}$$

$$F^{-1}(Y) \cdot X^T \cdot (X \cdot X^T)^{-1} = W.$$

Алгоритм вычисления весовых матриц для многослойных сетей можно определить следующим образом:

$$(F^K)^{-1}(Y) = W^K \cdot F^{K-1}(\dots F^2(W^2 \cdot F^1(W^1 \cdot X)))$$

$$, \quad W^K = F^{-1}(Y) \cdot FF^{K-1,T} \cdot (FF^{K-1} \cdot FF^{K-1,T})^{-1},$$

$$\text{где } FF^K = F^K(\dots F^2(W^2 \cdot F^1(W^1 \cdot X)));$$

$$(W^K)^T \cdot (F^K)^{-1}(Y) = (W^K)^T \cdot W^K \cdot FF^{K-1};$$

$$((W^K)^T \cdot W^K)^{-1} \cdot (W^K)^T \cdot (F^K)^{-1}(Y) =$$

$$= ((W^K)^T \cdot W^K)^{-1} \cdot (W^K)^T \cdot W^K \cdot FF^{K-1}$$