

АВТОМАТИЗАЦИЯ СРЕДСТВ КОНТРОЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИНТЕГРАЛЬНЫХ СХЕМ

Патров Д.О.

Научный руководитель – доц. Карнаушенко В. П.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники
(61166, Харьков, пр. Науки, 14, каф МЭПУ, тел. (057)702-14-84)

e-mail. denys.patrov@nure.ua, +38 (050) 10-99-881

The automation of the means of control of the technological process of manufacturing of integrated circuits allows to measurement of the parameters of integrated circuits (thickness of thin films, their structural homogeneity) with high precision and also considerably reduces influence of a human factor on technological process.

Электрические и функциональные характеристики компонентов определяются точностью воспроизведения параметров элементов интегральных схем. Одним из параметров, влияющих на точностные характеристики элементов, является толщина пленки, из которой они сформированы. Контроль толщины пленки в процессе напыления является определяющим звеном в цепочке способов повышения качества компонентов. Воспроизводимость параметров определяется стабильностью технологических процессов. Стабильность технологического процесса зависит от множества внешних факторов.

Целью данной работы является проведение исследований в области автоматизации средств контроля технологического процесса изготовления интегральных схем.

При изготовлении интегральных схем очень важным является контроль технологических процессов. Хорошо организованный контроль обеспечивает высокий процент выхода годной продукции. Успешный контроль изготовления интегральных микросхем в основном зависит от знания процесса производства и заключается в измерении и визуальной проверке основных операций технологического процесса, а также в использовании полученной информации для корректирования технологических режимов. Методы технологического контроля, используемые в производстве интегральных схем, можно объединить в три группы: пооперационный контроль, визуальный контроль, тестовые ИМС.

С повышением функциональной сложности интегральных микросхем резко возрастает трудоемкость и сложность операций контроля их параметров. Практически невозможно проверить интегральную микросхему без автоматизированных контрольно-измерительных систем. К основным видам контрольных испытаний интегральных микросхем относятся: параметрический контроль; функциональный контроль; диагностический контроль.

Автоматизированные системы, используемые для контроля интегральных микросхем, характеризуются следующими основными параметрами: производительностью, максимальным числом выводов, максимальным числом разрядов кодовой комбинации, выдаваемой одной командой за один цикл управления, числом контрольных постов в системе, с которыми возможна одновременная работа, составом и универсальностью программного обеспечения, возможностью выполнения параметрического контроля. Принцип работы автоматизированной системы функционального контроля интегральных микросхем с применением ЦВМ состоит в следующем.

По команде от ЦВМ в счетчик адреса памяти записывается начальный адрес входных тестовых комбинаций, а в регистр адреса контролируемой тестовой комбинации соответствующий адрес. На компаратор подается от ЦВМ ожидаемая комбинация входных сигналов. Несколько разрядов запоминающего устройства входных тестовых комбинаций выделено для хранения определенного числа циклов тактового генератора. В течение периода хранения на входные выводы интегральной схемы должна подаваться одна и та же тестовая комбинация. Число циклов в обратном коде переписывается в счетчик повторений тестовых комбинаций, на счетный вход которого поступают тактовые импульсы. При его заполнении увеличивается содержимое счетчика адреса памяти и опрашивается запоминающее устройство входных тестов по новому адресу. При равенстве адреса счетчика памяти и регистра контролируемой комбинации прекращается подача тактовых импульсов, компаратор стробируется по времени, фиксируя входные импульсы последней тестовой комбинации. Путем записи в регистр адреса контролируемой комбинации различных адресов проверяется интегральная микросхема с динамической логикой на всех тестовых комбинациях. Кроме указанных элементов система включает в себя схему сравнения, схему выдачи входных воздействий и вентиль.

Автоматизация средств контроля технологического процесса изготовления интегральных схем позволяет осуществлять контроль качества на разных этапах производства, повышает точность производимых измерений и значительно снижает влияние человеческого фактора.

Литература

1. Малышева И.А. «Технология производства интегральных микросхем» /И.А. Малышева. – Москва ; Радио и связь, 1991.– с.187-190
2. Полупроводниковые приборы, интегральные микросхемы и технология их производства: Учебник / Ю.Е. Гордиенко, А.М. Гуржий, А.В. Бородин, С.С. Бурдукова. – Харьков: «Компания СМИТ», 2004. – 620с