

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ МИКРОСХЕМ ПО ТЕПЛОВЫМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ

М. Н. Пиганов, С. В. Тюлевин, А. В. Бураков

Самарский государственный аэрокосмический университет имени
С.П.Королева, г. Самара

Для ряда полупроводниковых микросхем одним из распространенных дефектов является некачественная наклейка кристалла на основание корпуса. В процессе эксплуатации в таких микросхемах возникает перегрев, ведущий к их отказу.

В данной работе предложены методика и средства контроля теплового сопротивления контакта кристалл-корпус микросхем 522КН2. Экспериментально установлено, что судить о величине теплового сопротивления и степени разогрева микросхемы можно по остаточному напряжению $U_{ост}$ на 7 выводе. Для этого на вход микросхемы подают короткий открывающий импульс длительностью 200 мкс и производят измерение $U_{ост}$ “холодной” микросхемы с помощью импульсного цифрового вольтметра. Затем измеряют $U_{ост}$ “горячей” микросхемы. Для нагрева на ее вход подают “прогревающий” импульс длительностью 5 с и открывающий импульс. Производят измерение $U_{ост}$. После этого определяют разность напряжений

$$\Delta U_{ост} = U_{ост}^Г - U_{ост}^Х,$$

где $U_{ост}^Г$ – значение остаточного напряжения “горячей” микросхемы. $U_{ост}^Х$ – значение остаточного напряжения “холодной” микросхемы. Микросхемы, у которых $\Delta U_{ост}$ меньше порогового значения, относятся к классу потенциально ненадежных.

Установка контроля содержит следующие основные блоки: блок одновибраторов, адаптер для подключения микросхем, аналого-цифровой преобразователь, индикатор, блок питания, нагрузочный резистор. Была разработана автоматизированная установка контроля микросхем. Принцип ее работы состоит в следующем. Сигналы управления от ПЭВМ после запуска программы поступают по четырехзарядной шине управления на блок шинных формирователей. С них сигналы управления подаются на блок коммутации, где происходит формирование сигналов для запуска блока одновибраторов. Блок одновибраторов через фиксированный промежуток времени производит запуск аналого-цифрового преобразователя. АЦП преобразует напряжение на 7 выводе микросхемы в данный код. Этот код, несущий информацию об остаточном напряжении $U_{ост}$ “холодной” микросхемы, передается через шинные формирователи по двенадцатизарядной шине данных в ПЭВМ. Аналогично производится формирование команд управления и измерение остаточного напряжения “горячей” микросхемы.

Предложенные методики и средства обеспечивают высокую эффективность контроля микросхем.