

ИЗМЕРЕНИЕ ВЛАЖНОСТИ В КОРПУСАХ ИС 401.14-5М РАЗРУШАЮЩИМ МЕТОДОМ

Магистрант Ширяева В.Д.

Кандидат физ.-мат. наук, доцент Щербакова Е.Н.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Целью данной работы является измерение содержания влаги в подкорпусном объеме интегральных микросхем с типонаминалом 401.14-5М и выработка рекомендаций по улучшению их качества. В целом для повышения надежности ИС и правильного выбора мероприятий по снижению количества влаги в корпусе ИС возникает необходимость изучения механизмов отказов ИС, анализа их причин и определение источников попадания влаги. Для достижения данных целей оценивают содержание паров H_2O внутри корпуса ИС.

Известно, что источники влаги бывают внешними (поры, трещины) и внутренними (выделение из материалов). Для измерения влажности в корпусах ИС используются 2 вида методов:

1. Разрушающие – масс-спектрометрия и лазерная ИК-спектрометрия;
2. Неразрушающие – с помощью датчиков влажности, герметизируемых в корпусе (датчики точки росы, сорбционные датчики), с помощью металла или корпуса в качестве средства контроля.

В настоящей работе для измерения объемной доли влаги газовой среды в подкорпусном пространстве устройств физической электроники использовался анализатор влажности МКМ-1. Данные измерения помогают выявить негодные микросхемы, проанализировать причины появления влаги и оценить мероприятия по снижению влаги в подкорпусном объеме для повышения надежности.

Допустимый уровень H_2O , установленный в отраслевом стандарте [2], при температуре $100^{\circ}C$ должен быть не более 0,5 объемного процента (5000 ppm). Если результат измерения превышает это значение, микросхему отправляют в лабораторию отказов, где выясняют причину, по которой оно превышено.

С целью снижения уровня содержания паров воды в подкорпусном объеме ИС, в технологический процесс был введен предварительный отжиг оснований корпусов в среде азота при температуре $T=(180\pm 10)^{\circ}C$ в течении трех часов. Для отслеживания результативности, были проведены измерения по содержанию паров воды в подкорпусном объеме микросхем с типонаминалом 401.14-5М, половина из которых прошла дополнительный отжиг (табл.1).

Таблица 1

Результаты измерения содержания H_2O в корпусах микросхем 401.14-5М

№	Содержание H_2O в микросхемах, прошедших отжиг, об. %	Содержание H_2O в микросхемах без отжига, об. %
1	0,07	0,17
2	0,07	0,18
3	0,03	0,2
4	0,04	0,39
5	0,02	1,98

Из результата проведенных измерений следует, что у всех микросхем, прошедших дополнительный отжиг, существенно (минимум в 2 раза, максимум на 2 порядка) уменьшилось содержание влаги в подкорпусном объеме. Из результатов проведенного исследования следует, что дополнительный отжиг микросхем 401.14-5М перед герметизацией во всех изученных образцах существенно повышает качество микросхем данного типонаминала.

Литература

1. Чернышов, А.А. Контроль влажности в корпусах интегральных микросхем / А.А. Чернышов, С.А. Крутоверцев, А.И.Бутурлин // Зарубежная электронная техника. – 1987. – № 2. – С. 3–63.
2. ОСТ 11 20. 9903-86. Микросхемы интегральные. Система и методы операционного контроля в процессе производства. Технические требования к технологическому процессу при аттестации производства.