

Согласно схемы можно найти $R_{\text{экв } R}$:

$$R_{\text{экв } R} = \frac{R_{\text{ВЫВ}}}{2} + R_{\text{ПП}} = \frac{1}{2S_R} + \left(\frac{h_{\text{припоя}}}{\lambda_{\text{припоя}}} + \frac{h_{\text{ПП}}}{\lambda_{\text{ПП}}} \right),$$

где $h_{\text{припоя}}$ – толщина слоя припоя;

$\lambda_{\text{припоя}}$, $\lambda_{\text{ПП}}$ – соответственно, теплопроводности припоя и материала печатной платы;

S_R – площадь контактной площадки резистора.

e-mail: kipres@ssau.ru

УДК 621.382

МЕТОДИКА ОБУЧАЮЩЕГО ЭКСПЕРИМЕНТА ПРИ РАЗРАБОТКЕ ПРОГНОЗНОЙ МОДЕЛИ КАЧЕСТВА РЭС

С.А. Яковлева

«Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва», г. Самара

Качество и надежность радиоэлектронной аппаратуры зависит от многих факторов, в том числе от качества паяных соединений. Особую остроту вызывает этот вопрос при поверхностном монтаже BGA, NB-BGA, MC-BGA и чип-компонентов с малыми размерами. Следовательно, для достижения высококачественного производства с высоким уровнем выхода годных изделий необходимым условием является повышение надежности паяных соединений выводов компонентов с контактными площадками печатных плат. При этом целесообразно прогнозировать изменение свойств и параметров паяных соединений после монтажа, а также возможность использования аппаратуры по окончании указанного или назначенного срока службы. Для космической аппаратуры наибольшую эффективность дает индивидуальное прогнозирование. Наиболее ответственным этапом прогнозирования является обучающий эксперимент. Он определяет точность прогнозной модели и достоверность последующего рабочего прогнозирования.

Обучающий эксперимент – это испытание в заданном режиме определенного количества изделий в течение требуемого времени, обычно равного времени последующего прогнозирования $t_{\text{пр}}$, и определение фактического состояния каждого экземпляра выборки к моменту окончания испытания. Цель обучающего эксперимента состоит в получении необходимого массива исходных данных, т.е. такого массива, который требуется для последующего обучения. Методические основы обучающего эксперимента для электрорадиоизделий и электронных узлов космических радиоэлектронных средств (РЭС) разработаны слабо.

Экспериментатор ориентируется, в основном, на свой опыт и интуицию. В работе предпринята попытка решения этого вопроса. Предложена общая методика обучающего эксперимента, которая включает семь этапов:

1. анализ конструктивно-технологических особенностей электрорадиоизделий (ЭРИ) и РЭС;
2. разработка или уточнение схем включения для контроля их работоспособности и измерения основных параметров;
3. выбор методов и средств контроля информативных параметров;
4. определение объема выборки;
5. разработка программы исследовательских испытаний;
6. проведение исследовательских испытаний и экспериментов;
7. анализ результатов испытаний и экспериментов.

При этом наиболее ответственными являются 5 и 6-ой этапы: «разработка программы исследовательских испытаний» и «проведение исследовательских испытаний и экспериментов». В докладе приводятся результаты апробации данной методики.

e-mail: kipres@ssau.ru