

Рассматриваются предпосылки, положенные в основу разработки методики прогнозирования надёжности электронных устройств. Методика использована при создании системы АРИОН, предназначенной для автоматизированного расчёта надёжности. Предлагаются модели прогнозирования, позволяющие определить эксплуатационную интенсивность отказов элементов производства стран СНГ. На основе анализа зарубежных (Россия, США, Китай) справочников и стандартов по прогнозированию надёжности электронной аппаратуры предложена новая классификация наземной аппаратуры по условиям её эксплуатации. Эта классификация заложена в расчётный модуль системы АРИОН. Для различных классов и групп элементов с учётом новой классификации получены усреднённые значения поправочного коэффициента, учитывающего жёсткость условий эксплуатации.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ КОЛЛЕКТОР–ЭМИТТЕР В КАЧЕСТВЕ ИМИТАЦИОННОГО ФАКТОРА ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПОСТЕПЕННЫХ ОТКАЗОВ БИПОЛЯРНЫХ ТРАНЗИСТОРОВ

А.И. БЕРЕСНЕВИЧ

В работах ряда исследователей было показано, что по реакции биполярных транзисторов (БТ) на имитационное воздействие можно прогнозировать значение функционального параметра и, следовательно, наличие или отсутствие постепенного отказа для заданной будущей наработки. В качестве имитационного фактора было предложено использовать ток коллектора. При этом надо различать понятия «рабочий ток коллектора» и «имитационный ток коллектора». Практика показала, что в ряде случаев имитационное значение тока коллектора для заданной будущей наработки может выйти за пределы предельно допустимого значения тока, указываемого в технической документации на БТ. Поэтому актуальным является поиск других альтернативных имитационных факторов.

Автором предлагается в качестве нового имитационного фактора использовать напряжение, прикладываемое к p - n -переходам БТ. Обоснованием возможности его использования является то, что между изменениями функциональных параметров биполярных транзисторов, обусловленных длительной наработкой, с одной стороны, и напряжениями, прикладываемыми к p - n -переходам, с другой, существует статистическая аналогия. Поэтому представляется, по значению функционального параметра ($U_{кэнас}$, $h_{21Э}$ и прочие), измеренного при определенном значении напряжения коллектор–эмиттер $U_{кэ}$, сделать прогноз параметра для заданной наработки t и заключение о возможном постепенном отказе БТ (конкретного экземпляра).

Показано, что между отклонениями функционального параметра БТ, вызываемыми изменением напряжения коллектор–эмиттер, и деградацией функционального параметра при длительной наработке транзисторов имеет место тесная линейная корреляционная связь. Наличие тесной корреляции является доказательством возможности использования напряжения коллектор–эмиттер в качестве имитационного фактора.