

Регулировка, контроль испытания ЭА

РНО - регулировочные и настроечные операции

Различают эксплуатационную и заводскую регулировку. При опытном производстве процесс регулировки может сопровождаться частичным изменением схемы и конструкции образца. В серийном производстве процесс регулировки разбивают на ряд простых операций с предварительной регулировкой отдельных сборочных единиц, что позволяет сократить трудоемкость работ и оснастить процесс регулировки специальными приборами. При регулировке допускается метод предусмотренного схемой подбора резисторов, конденсаторов и других элементов. Подбор электронных, полупроводниковых, механических приборов для получения оптимальных параметров не допускается. Регулировку проводят на специализированных установках по измерительным приборам или сравнением настраиваемого изделия с эталонным образцом (метод электрического копирования).

Технологический процесс регулировки РЭА разбивают на ряд этапов.

На первом этапе изделие подвергают тряске на вибрационном стенде для удаления посторонних предметов и выявления имеющихся неплотных соединений.

На втором этапе проверяют правильность монтажа. Для этого предварительно составляют карты или таблицы, охватывающие все цепи проверяемого устройства.

На третьем этапе проверяют режимы работы микросхем (МС), полупроводниковых приборов. Проверку режимов начинают с источников питания.

На четвертом этапе проверяют функционирование устройства в целом и регулировку для получения заданных характеристик по ТУ.

Виды и перечень документации, необходимой для проведения регулировочных работ, определяются программой выпуска и сложностью изделия.

Для того чтобы судить о качестве выполнения РНО, необходимо иметь критерий оценки качества. Характеристикой качества РНО могут служить функции распределения погрешностей регулировки изделий или распределения их параметров с учетом установленного поля допуска. Установлены некоторые закономерности формирования выходных параметров в зависимости от особенностей электрических схем. Только небольшую часть распределений выходных параметров можно считать нормальными. Реальные распределения выходных параметров отличаются между собой и от нормальных главным образом из-за асимметричности и островершинности. Эти качественные характеристики распределений, оцениваемые коэффициентами асимметрии и эксцесса, использованы в качестве критериев при анализе электрических схем и выполнении РНО с учетом получаемых распределений.

Качество РЭА, как совокупность свойств, определяющих способность изделий удовлетворять заданным требованиям потребителя, закладывается в процессе разработки и изготовления продукции, а объективно оценивается в процессе эксплуатации.

Однако получаемая при этом информация является, во-первых, недостаточной, поскольку не все параметры РЭА, измеряются в условиях эксплуатации, а во-вторых, запоздалой, так как на изготовление РЭА уже затрачены большие средства. Эта проблема усугубляется по мере дальнейшей микроминиатюризации РЭА, когда целые блоки выполняются в виде интегральных микросхем, которые являются неремонтопригодными.

Одним из методов оценки качества служат теоретические расчеты. Однако расчетные оценки нуждаются в экспериментальном подтверждении, так как исходные данные и модели являются приближенными.

Согласно ЕСТПП (Виды процессов контроля) устанавливаются следующие виды процессов технологического контроля:

- по унификации (единичный, унифицированный);
- по освоению процесса (рабочий, перспективный);
- по степени регламентации действий, устанавливаемых в документации (маршрутный, операционный, маршрутно-операционный).

Принадлежность процесса к единичному или унифицированному определяется количеством наименований объектов контроля, охватываемых процессом (один или группа однотипных или разнотипных объектов контроля).

Процессы контроля подразделяют на четыре категории.

По полноте охвата любая категория контроля подразделяется на сплошной и выборочный контроль, а по связи с объектом контроля — на непрерывный, периодический и летучий.

Сплошной контроль применяют в условиях особо высоких требований к уровню качества изделий, у которых недопустим пропуск дефектов в дальнейшее производство или эксплуатацию.

Выборочный контроль применяют для изделий, когда их количество достаточно для получения представительных выборок, при большой трудоемкости контроля, при контроле с разрушением изделий, и на операциях, выполняемых на автоматических и поточных линиях.

Непрерывный контроль применяют для проверки ТП при необходимости постоянного обеспечения определенных количественных и качественных характеристик. Как правило, используют автоматические или полуавтоматические средства контроля.

Периодический контроль (сплошной или выборочный) применяют для проверки изделий и ТП при установившемся производстве и стабильных ТП. Летучий контроль (только выборочный) применяют для малоответственных изделий и ТП.

При использовании современной элементной базы, и особенно микропроцессоров, проблемы настройки и регулировки в традиционном понимании практически отсутствуют. Контроль, диагностику и настройку РЭА проводят программными и аппаратными методами. Предприятия разрабатывают специальные инструкции для пользователей и диагностические программы, которые прилагаются к изделиям в виде технического описания, инструкции пользователя, встроенного программного обеспечения или специальных программ на носителях информации. Их можно условно подразделить на три группы:

- POST;
- Специализированные;
- Общего назначения.

Сложность программ и их потенциальные возможности на каждой последующей ступени, как правило, возрастают.

Неисправность РЭА проявляется в виде искажения выходной информации или ее отсутствии при наличии входного сигнала. Источником неисправности могут быть один или несколько элементов, а также внешние воздействия и факторы пыль, влага, и т. д. Каждый элемент РЭА оказывает влияние на формирование выходных параметров. Зависимость между состояниями элементов РЭА и выходными параметрами носит неоднозначный характер. Большинство элементов влияет сразу на несколько параметров, а сами параметры могут зависеть от многих элементов.

Работу РЭА можно оценивать различными показателями:

- Физическим состоянием элементов (оценивается внешним осмотром);
- Качеством выдаваемой информации;
- Формой и значением напряжений в различных точках (оцениваются по показаниям измерительных приборов).

Начинать поиск неисправностей необходимо с обнаружения существенных противоречий в этих показателях.

На определении этих противоречий основаны все методы поиска неисправностей. Следует иметь в виду, что ремонт РЭА может быть неоправданным, если аппаратура:

- Морально устарела, для нее не выпускают запасные детали, а установка нетиповых деталей требует значительных затрат времени, доработки конструкции и пр.;
- Физически устарела, в ней заметно проявляются процессы старения материалов, снижение диэлектрических показателей изолирующих материалов, старение паяк, высыхание оксидных конденсаторов и пр.;
- Имела механические повреждения в результате удара, падения или подвергалась химическим воздействиям (попадание морской воды внутрь корпуса и др.).

От характера дефектов во многом зависят особенности их поиска. В первую очередь необходимо выяснить, имеется ли вообще неисправность, а не ошибка установки устройств регулировки, переключателей и т. п. Важно определить, к какому типу относится данный дефект. Дефекты в РЭА, можно классифицировать по самым различным признакам, при этом разделение будет достаточно условным, так как сами признаки не могут иметь четких границ, а одна и та же неисправность может иметь сразу несколько признаков. Различают дефекты:

1. По сложности обнаружения
2. По особенностям проявления
3. По внешнему проявлению

По причинам возникновения дефекты бывают случайные или детерминированные.

Испытания РЭА представляют собой экспериментальное определение при различных воздействиях количественных и качественных характеристик изделий при их функционировании. При этом как сами испытываемые изделия, так и воздействия могут быть смоделированы. Цели испытаний различны на различных этапах проектирования и изготовления РЭА. К основным целям испытания, общим для всех видов РЭА, можно отнести:

- выбор оптимальных конструктивно-технологических решений при создании новых изделий;
- доводку изделий до необходимого уровня качества;
- объективную оценку качества изделий при их постановке на производство, в процессе производства и при техническом обслуживании;
- прогнозирование гарантированного срока службы.
- Программа и методы проведения испытаний определяются конкретным видом и назначением РЭА, а также условиями эксплуатации. Для контроля качества и приемки изделий устанавливают основные категории контрольных испытаний, оговоренные в ТУ: приемосдаточные, периодические и типовые.
- Каждая категория испытаний может включать несколько видов испытаний (электрические, механические, климатические, на надежность и др.) и видов контроля (визуальный, инструментальный и др.). В зависимости от особенностей эксплуатации и назначения изделий, а также специфики их производства некоторые виды испытаний выделяют в отдельные категории испытаний (на надежность – безотказность, долговечность, сохраняемость и др.).
- Виды испытаний и контроля, последовательность проведения, проверяемые параметры и их значения устанавливаются в нормативных документах (стандартах, программах, методиках и др.).
- Во время испытаний применяют сплошной или выборочный контроль.

Основным организационно-методическим документом при испытаниях РЭА является программа испытаний.

Она регламентирует цели испытаний:

- объем и методику проводимых исследований;
- порядок, условия, место и сроки проведения испытаний;
- ответственность за обеспечение и проведение испытаний;
- ответственность за оформление протоколов и отчетов.

Вторым организационно-методическим документом является методика испытаний РЭА.

1. Методы;
2. Средства и условия испытаний;
3. Алгоритмы выполнения операций по определению одной или нескольких взаимосвязанных характеристик свойств объекта;
4. Формы представления данных и методы оценивания точности;
5. Достоверности результатов;
6. Требования техники безопасности и охраны окружающей среды.

Основным требованием к методике является обеспечение максимальной эффективности процесса испытаний и минимально возможные погрешности полученных результатов. Она включает требования к методу и условиям испытаний и техническим средствам. Методика испытаний должна содержать описание следующих этапов процесса испытаний: проверку испытательного оборудования, подготовку испытываемых изделий, совместную проверку испытательного оборудования и испытуемого изделия, регистрацию результатов испытаний и данных об условиях их проведения.