

ОЦЕНКА ПРОИЗВОДИТЕЛЯ ПЛИС

АНАЛИЗ СИСТЕМЫ КАЧЕСТВА

В современных условиях увеличения числа систем цифровой электроники и постоянно растущих функциональности, объема и сложности дизайна микросхем особое значение приобретает фактор надежности. В первую очередь это касается автономных бортовых систем, систем жизнеобеспечения, медицинской электроники и т.п. Залог бесперебойной работы любых электронных устройств – грамотное построение системы качества производителем элементной базы. Поэтому анализ системы качества производителя ПЛИС – обязательная для разработчика процедура при выборе компонентной базы. Вот почему интерес представляет система контроля качества одного из крупнейших производителей ПЛИС – компании Actel, продукция которой характеризуется высокой надежностью и предназначена в первую очередь для бортовых систем космических аппаратов и других устройств, работающих в тяжелых условиях эксплуатации.

Средства обеспечения качества включают следующие основные элементы: систему управления качеством (QMS), систему контроля качества и систему поставок.

Система управления качеством обеспечивает достижение заявленных эксплуатационных характеристик и соответствие всех изделий компании принятым стандартам, а также предотвращает возникновение проблем в области качества. Требования к этой системе регламентируются различными международными и национальными стандартами, наиболее известный из которых – ISO 9000 – включает три уровня сертификатов QMS: ISO 9001 – наиболее жесткий, ISO 9002 и ISO 9003 – наиболее свободные стандарты. Существуют и другие системы стандартизации QMS, в первую очередь регламентирующие деятельность компаний, выпускающих электронные компоненты военно-космического применения, такие как MIL-STD, MIL-REF и др. Сертификация и регулярный контроль (аудит) систем качества компаний-производителей осуществляется независимыми организациями.

Компания Actel имеет сертификат QMS ISO 9001, выданный и зарегистрированный Центром снабжения Министерства обороны в Колумбусе (Defense Supply Center Columbus – DSCC). DSCC также регулярно проводит аудит системы QMS компании. Кроме того, система управления качеством компании включает широкий спектр сертификатов – от исключительно гражданских до стан-



А.Попович, А.Филатов
sales@actel.ru

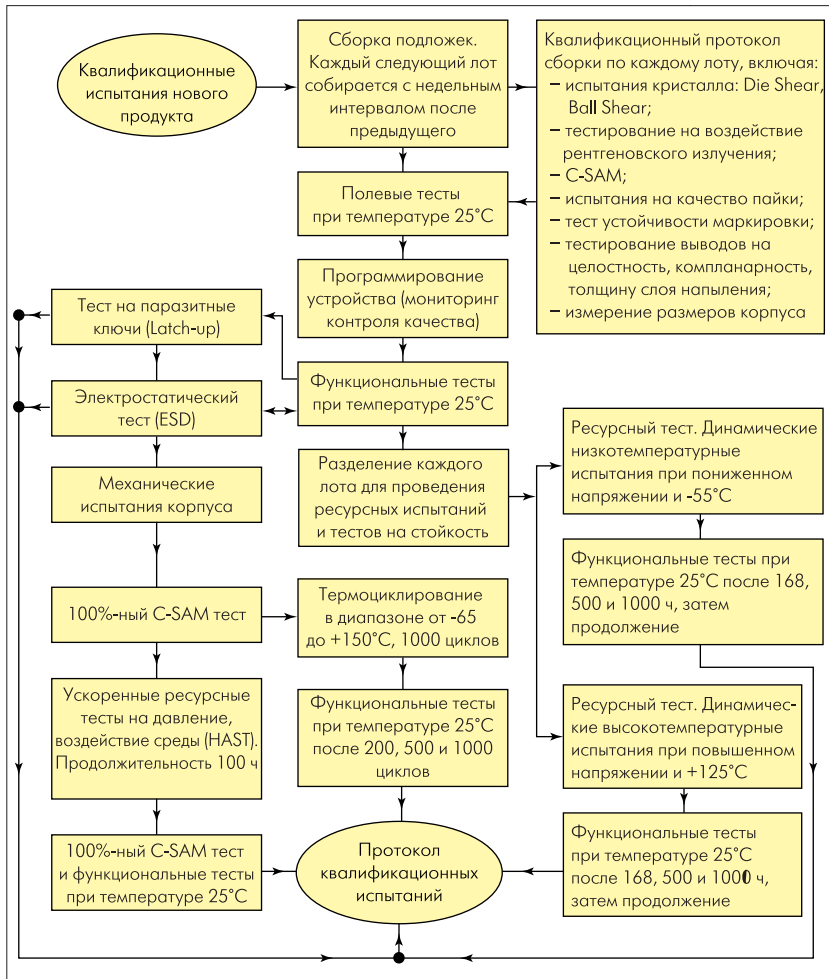
дартов оборонной промышленности, таких как Plastic QML, Full QML, QML – V (MIL-STD-883S), QML – Q (MIL-STD-883B), STACK S0001, MIL-PRF-38535, PURE, ISO 14001, DO254 и др., и это далеко не полный список, который, однако, наглядно иллюстрирует всесторонний подход корпорации к формированию системы качества.

Система контроля качества обеспечивает соответствие выпускаемой продукции заявленным стандартам и требованиям, предъявляемым потребителями продукции. Для обеспечения функционирования системы контроля качества производители должны располагать эффективной контрольно-измерительной аппаратурой, совершенными процедурами контроля качества и регулярно проводить квалификационные тесты в соответствии с принятыми стандартами и требованиями потребителя. Процессы внутреннего документооборота должны соответствовать сертификационным требованиям.

Каковы особенности функционирования системы контроля качества компании Actel, на которые имеет смысл обращать внимание при анализе данных о поставщике? Во-первых, компания регулярно публикует перечень контрольно-измерительной аппаратуры, что позволяет сделать вывод о соответствии номенклатуры и характеристик оборудования, используемого для контроля качества, всем требованиям и стандартам квалификационных тестов. Регулярная поверка, тестирование и, при необходимости, обновление контрольно-измерительного оборудования также подтверждается официальной информацией компании.

Система контроля качества компании Actel содержит большое число процедур контроля, основные из которых:

- проверка контракта с покупателем;
- контроль документооборота и потоков информации;
- контроль поставщиков и субподрядчиков;
- идентификация и отслеживание продукции;
- контроль процессов производства и поставки;
- инспекция состояния и параметров контрольно-измерительной аппаратуры;
- изъятие и анализ некондиционной продукции;
- меры по предотвращению и восполнению потерь в связи с поставками некондиционной продукции;
- хранение, упаковка и доставка продукции;
- внутренний аудит системы качества;
- обучение персонала;
- непрерывная техническая поддержка пользователей;
- статистический анализ процессов и качества продукции;
- непрерывная программа повышения эффективности системы качества.



параметрами из "обычной" партии, а также этапов изменения корпуса микросхем и перевода производства на новые производственные мощности. В набор могут входить все или некоторые из перечисленных квалификационных тестов. Возможно проведение и некоторых других не указанных в перечне типов испытаний.

Немаловажное значение для обеспечения стабильно высокого уровня качества выпускаемой продукции имеет не только функциональная полнота набора и число проводимых тестов, но и применяемые стандарты тестирования. Проведение испытаний по упрощенной программе не всегда обеспечивает должный уровень качества и может быть призвано скорее для убеждения покупателя в надежности продукции. Как видно из приведенного выше перечня процедур контроля, компания Actel использует наиболее жесткие стандарты тестирования, характерные для военной приемки комплектующих изделий.

Блок-схема процедуры квалификационных испытаний компании Actel при подготовке новой продукции к производству приведена на рисунке.

Подход компании Actel к системе контроля качества – удачный пример построения эффективной, хорошо зарекомендовавшей себя на практике системы обеспечения качества. Косвенным подтверждением этому служит тот факт, что корпорация Actel одна из немногих регулярно публикует в открытой печати отчеты об уровне надежности своей продукции, включая статистику отказов, FIT-параметры и пр.

Процедура квалификационных испытаний компании Actel при подготовке новой продукции к производству

Этот перечень, разумеется, не полон и отражает только наиболее существенные, на наш взгляд, процедуры, а также процедуры, на которые стоит обратить более пристальное внимание, так как ряд производителей электронных компонентов игнорируют их применение.

В квалификационные тесты, применяемые компанией Actel, входят следующие:

Наименование теста	Применяемый стандарт
Высокотемпературные испытания (HTOL)	Mil 1015
Ускоренные ресурсные тесты на высокое давление и температуру (HAST)	JEDEC A110
Термоциклирование	Mil 1010
Электростатический тест (ESD)	Mil 3015
Тест на паразитные ключи (Latch-up)	JEDEC 17
Прочность проволочных соединений (Bond Pull)	Mil 2011
Испытания на качество пайки (Solderability)	Mil 2003
Целостность выводов (Lead Integrity)	Mil 2004
Тест устойчивости маркировки (Mark Permanency)	Mil 2015
Тестирование на воздействие рентгеновского излучения	Mil 2012
Тест на термоудар (Thermal Shock)	Mil 1011
Тестирование целостности керамических корпусов (группа D)	Mil 5005

Наборы квалификационных тестов зависят от стадии производства и различны для этапов подготовки новой продукции к производству, модификации выпускаемой продукции, выходного контроля готовой продукции и отбора микросхем с "выдающимися"

Система поставок корпорации Actel фактически – централизованная система со всеми функциональными особенностями и преимуществами такого подхода к организации поставок. Это особенно важно отметить, если принять во внимание, что производственные и проектные мощности корпорации Actel распределены между большим числом собственных подразделений и подразделениями субподрядчиков. А различные стадии производственного процесса проводятся в географически удаленных друг от друга точках. Тем не менее, сведения всех данных о продукции в единое целое, складирование и все процессы управления сконцентрированы в штаб-квартире компании в Маунт-Вью, шт. Калифорния.

Задача создания надежных и сверхнадежных устройств требует от разработчика в первую очередь тщательности выбора компонентной базы (платформы). Помимо функциональных возможностей, логической емкости, скоростных и других параметров микросхем (в первую очередь ПЛИС), необходимо анализировать надежность выбранного семейства и продукции производителя в целом. В качестве источника информации желательно пользоваться официальной статистикой и информацией о системе контроля качества, публикуемой производителем. К результатам независимых тестов необходимо относиться с некоторой осторожностью, так как их авторы, в отличие от производителей, не всегда в полной мере несут ответственность за публикуемые данные и могут тенденциозно подходить к тестированию и анализу результатов.

Удачный выбор поставщика элементной базы позволит создать надежные, долговечные устройства, применение которых положительно скажется на репутации и имидже разработчика и обеспечит пользователю устройств высокие результаты.