



УДК 621.382.2/3

DOI: 10.22184/NanoRus.2019.12.89.650

## ОСНАСТКИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ МИКРОСХЕМ: ОПЫТ РАЗРАБОТКИ И НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

### TEST RIGS FOR ICs: DEVELOPMENT EXPERIENCE AND NEW OPPORTUNITIES

МАЖУЛИН ВАДИМ ВЛАДИМИРОВИЧ

MAZHULIN VADIM V.

МАТЮШИН ПАВЕЛ МИХАЙЛОВИЧ

MATYUSHIN PAVEL M.

ШАМАЕВ ЕВГЕНИЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ

SHAMAEV EVGENY A.

АО «Модуль-Воронеж» (АО «Модуль-В»)  
394061, г. Воронеж, ул. Варейкиса, 9

“Module-W” JSC  
9 Vareykisa St., Voronezh, 394061

Рассмотрены задачи создания специализированных оснасток и стендов для проведения испытаний ЭКБ в свете решаемой в настоящее время в Российской Федерации задачи импортозамещения. Предложена модель взаимодействия организаций в процессе разработки микросхем.

*Ключевые слова:* испытания микросхем; оснастка; специализированное программное обеспечение; автоматизация тестирования.

The paper highlights the development of special test rigs and test beds for new ICs. A cooperation model in IC development and testing has been proposed, and a possible trend of development has been described.

*Keywords:* IC testing; test rig; special testing software; automatic testing.

Решаемая в настоящее время в Российской Федерации задача импортозамещения предъявляет высокие требования к качеству и надежности разрабатываемой ЭКБ и, в частности, микросхем. Организация испытаний опытных образцов микросхем при выполнении ОКР, проводимых в соответствии с общими техническими условиями и стандартами на методы испытаний, требует создания различных оснасток для проведения испытаний и целых испытательных стендов, имитирующих среду, в которой работает тестируемая микросхема. Особую важность приобретают испытания до корпусирования (на пластине) и функциональный контроль микросхем на финальном этапе производства, обеспечивающий успех ОКР в целом. Для проведения таких испытаний необходимы разработка и изготовление специальной оснастки, стендов, а также разработка тестового программного обеспечения.

Постоянная тенденция в усложнении микросхем приводит к усложнению оснастки для проведения испытаний. Это уже не просто печатные платы с необходимыми для обеспечения заданных режимов работы испытываемых микросхем элементами, но и все более сложное программное обеспечение, часто включающее в себя ПО для микроконтроллеров и ПЛИС, применяемых в оснастках и испытательных стендах. Сложность самих печатных плат также растет в связи с возрастающими требованиями к параметрам сигналов. Одновременно с этим растет сложность специализированного ПО для проведения испытаний.

В связи с этим возникает ситуация, в которой разработчику микросхемы (дизайн-центру) недостаточно ресурсов, а изготовитель микросхемы не всегда обладает необходимым научно-техническим потенциалом для разработки усложняющихся оснасток, стендов и ПО. Назрела необходимость разделения труда в цепочке разработка — производство ЭКБ и развития специализированных научно-технических организаций (подразделений) по созданию оснасток, стендов и специализированного ПО для проведения испытаний. Заказчиками для таких организаций могли бы стать разработчики микроэлектронных изделий, испытательные центры,

производители и продавцы испытательного оборудования. Унификация испытательного оборудования на различных предприятиях микроэлектронной отрасли РФ позволит такому предприятию, имея достаточный опыт разработки, предлагать оптимальные по срокам и стоимости решения в части оснасток, стендов и ПО.

АО «Модуль-В» разработаны оснастки и ПО для проведения испытаний микросхем различных типов: процессоры, контроллеры высокоскоростных интерфейсов последовательной передачи данных, приемопередатчики МКПД, операционные усилители и ШИМ-контроллеры. Охвачен широкий спектр испытаний: электротермотренировка (стенды СЭТТ ИМЭ-600-023 и СЭТТ ИМЭ-600-02 производства ОАО НИИПМ, Воронеж), функциональный контроль и измерение электропараметров (тестовые станции Teradyne Integra J750 и Test Evolution AX2820), виброустойчивость, чувствительность к разряду статического электричества, воздействие повышенного давления, пониженной влажности. Разработано ПО для проведения функционального контроля и измерения параметров микросхем для тестовых станций Teradyne Integra J750 и Test Evolution AX2820. Разработано ПО преобразования тестовых воздействий в формате EVCD во внутренний формат тестовой станции Teradyne Integra J750.

В настоящее время ведется разработка оснасток для проведения функционального контроля с помощью тестовой станции Formula HF3-512 (ООО «Форм», Москва) и оснасток для проведения измерений на пластинках с помощью тестовой станции Teradyne Integra J750.

Опыт взаимодействия с различными заказчиками и анализ реализованных работ позволяют АО «Модуль-В» предложить технические решения по автоматизации проводимых испытаний и объединению всех испытаний в единый маршрут. В частности, непрерывный сбор данных о микросхемах в процессе электротермотренировки с онлайн-доступом к актуальной информации ответственных лиц может стать одним из способов снижения стоимости испытаний и устранения недостатков микросхем.