

Тестирование электронных узлов: новое и нетривиальное

Конференция пользователей систем периферийного сканирования JTAG Technologies и систем внутрисхемного тестирования SPEA

Ю. Ковалевский

21–22 сентября 2021 года в Санкт-Петербурге прошла Конференция пользователей систем периферийного сканирования JTAG Technologies и систем внутрисхемного тестирования SPEA. Данное мероприятие было организовано российским представительством компании JTAG Technologies и ООО «Остек-Электро» – официальным дистрибьютором компании SPEA в России.

Большая часть программы конференции состояла из докладов, представленных техническими специалистами – пользователями решений для периферийного сканирования и внутрисхемного тестирования, и посвященных разбору преимуществ данных методов контроля, а также возникающих на практике сложностей и способов их преодоления. Это придало мероприятию практический характер.

Исходя из того факта, что докладчикам было задано большое количество вопросов, практически каждый из которых вызывал активное обсуждение, можно сделать вывод, что конференция с успехом послужила достижению тех целей, которые были обозначены **Алексем Ивановым**, руководителем представительства JTAG Technologies, и **Евгением Мордковичем**, генеральным директором ООО «Остек-Электро», в начале мероприятия – содействовать формированию в нашей стране сообщества инженеров по тестированию и обмену опытом по решению специфических задач, связанных с тестированием реальных электронных устройств.



Алексей Иванов



Евгений Мордкович

Инженеры действительно сталкиваются с весьма нетривиальными задачами. Так, **Юрий Войцеховский** (АО «Концерн «Моринсис-Агат»), представил доклад, озаглавленный «Применение JTAG для тестирования изделий, не имеющих JTAG-компонентов», в котором речь шла о том, как можно использовать средства, предназначенные для периферийного сканирования, для проверки качества соединений в узлах, собранных на ИС малой и средней степени интеграции на основе ТТЛ- и КМОП-логики, которые всё еще применяются в некоторых областях. **Николай Сильянов** (ФГУП «ФНПЦ НИИИС имени Ю. Е. Седакова») рассказал об особенностях диагностики печатных узлов с радиационно-стойкой ЭКБ с использованием JTAG Live.

Среди докладов пользователей систем тестирования были и носившие общий, скорее концептуальный характер. Так, доклад **Алексея Златоустова** (ООО НПП «НТТ») хотя и базировался на опыте конкретной организации, по своей сути представлял собой методику обеспечения тестопригодности при проектировании печатных узлов.

Опыт построения тестовых систем был также представлен в презентациях **Андрея Маханькова** (ЗАО «Белтекс Оптик», Беларусь), который рассказал о выборе решения тестовой системы и ее построении на базе шасси PXIe, систем соединения MAC Panel и средств тестирования JTAG Technologies; **Семёна Клеймана** (ООО «Т8»), представившего подробный доклад о тестировании сложных плат современного телекоммуникационного оборудования с поддержкой стандарта IEEE 1149.6; **Ивана Николенко** (АО «КБПА»), познакомившего участников с тем, как на предприятии создавались контрольно-проверочные комплексы периферийного сканирования для тестирования модулей с большим количеством корпусов BGA и другими



мобильных устройств. Затем **Алексей Иванов** познакомил участников с возможностями интегрированной системы «Эльбрус-Тест» для тестирования сложных вычислительных систем на основе процессоров «Эльбрус». Были приведены результаты тестирования платы вычислительного комплекса E8C-mITX на базе «Эльбрус-8С», которые показали, что данный процессор действительно поддерживает стандарт IEEE 1149.6.

Два доклада конференции были представлены пользователями систем внутрисхемного тестирования SPEA. **Андрей Витюгов** (ООО «АТ») рассказал о применении данных установок в условиях контрактно-

компонентами, физический доступ к которым был ограничен или отсутствовал.

Вопросы применения периферийного сканирования устройств на основе процессоров конкретных производителей были подняты в двух докладах. Первый из них был посвящен анализу референс-дизайнов от Intel. Его представил **Гиви Чхутиашвили** (JTAG Technologies). На основе проведенного анализа был сделан вывод о том, что референс-дизайны Intel подчас не учитывают определенных требований тестопригодности, поэтому при применении этих решений в своих разработках следует подходить к ним критически, модифицировать JTAG-цепочки для увеличения тестового покрытия, а также рассматривать целесообразность применения специализированных решений JTAG, таких как низковольтный TAP-интерфейс для Intel JT 2149 / MPV-006.

Во втором докладе рассматривалась поддержка периферийного сканирования в отечественных процессорах «Эльбрус». Доклад начал **Александр Ометов** (АО «МЦСТ»), который привел сравнение возможностей различных технологий тестирования – BERT, IEEE 1149.6 и BIST, рассказал о реализации технологий стандарта IEEE 1149.6 в процессорах «Эльбрус», а также анонсировал новые процессоры, готовящиеся к выводу на рынок, – высокопроизводительный 16-ядерный «Эльбрус-16С» и 2-ядерный «Эльбрус-2С3» с малым энергопотреблением – 10 Вт, предназначенный для

производства – области, в которой системы с летающими пробниками, по всей видимости, проявляют себя наиболее эффективно ввиду большой номенклатуры изделий и сжатых сроков производства. В докладе был приведен реальный случай, когда система SPEA помогла выявить переходные отверстия с повышенным сопротивлением, связанным, как выяснилось в дальнейшем, с микротрещинами в металлизации. Обнаружение данного дефекта помогло не только определить причину неисправности отдельных плат, но и предупредить отказ других изделий из данной партии, который мог возникнуть при эксплуатации. Во втором докладе **Владимир Воронин** (ООО «НПО ПКРВ») поделился опытом применения системы SPEA 4060 при входном контроле печатных плат. Данной теме посвящена отдельная





статья автора доклада, опубликованная в текущем номере журнала*.

Также на мероприятии представители JTAG Technologies и Остек-Электро познакомили аудиторию с новыми возможностями и подходами к применению решений для периферийного сканирования и внутрисхемного тестирования.

Так, **Алексей Иванов** представил несколько презентаций по продуктам JTAG Technologies, рассказав о новом релизе JTAG ProVision – JT2020; расширении возможностей CoreCommander, в частности о поддержке данным продуктом большего количества ядер; применении среды тестирования JTAG Functional Test; аппаратных средствах тестирования от JTAG Technologies; примерах тестовой оснастки для входного контроля микросхем Xilinx Virtex-7 с помощью периферийного сканирования, построенного компанией «ИнжГрупп» на основе решений JTAG.



Евгений Мордкович представил обзор преимуществ системы внутрисхемного тестирования SPEA 4080, проведя аналогию данного оборудования, созданного в Италии, со спорткарами и другими «визитными карточками» этой страны. Была высказана идея, что легендарная прецизионность и безотказность систем SPEA связана именно с эмоциональностью итальянцев, которую всеми доступными средствами необходимо «держат в узде». **Николай Клюквин**, другой представитель ООО «Остек-Электро», рассказал о том, как и что можно запрограммировать с помощью установок внутрисхемного теста.

Интересный доклад был представлен **Константином Волковым**, представителем компании «Третий пин» из Санкт-Петербурга, которая занимается контрактной разработкой электроники. Однако у компании есть и особое, очень востребованное и дефицитное направление деятельности – постановка тестирования продукта и разработка тестовой оснастки. Более того, компания разработала свое собственное ПО для тестирования под названием Robster. На конференции был показан вживую опыт интеграции внутрисхемного тестера на базе Robster с оборудованием JTAG Technologies.

Познакомиться с современными системами тестирования электронных устройств участники конференции смогли также на организованных на мероприятии демонстрационных стендах.

Более подробную информацию о докладах мероприятия можно получить в телеграм-канале JTAG Technologies @jtagtechRU, а презентации докладчиков конференции можно запросить через форму, доступную по приведенному здесь QR-коду.



* См. стр. 100–103.



ГРУППА КОМПАНИЙ

ЭЛЕКТРОННОЕ СПЕЦИАЛЬНОЕ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

АО НПП ЭСТО (Группа компаний ЭСТО) - объединение ведущих российских предприятий, специализирующихся на разработках, производстве, модернизации, продаже и сервисном обслуживании специального технологического оборудования.

Направления деятельности группы «ЭСТО»

Разработка и производство технологического оборудования (лазерное, вакуумное, сборочное, нестандартное) и внедрение технологий

Организация поставок как отдельных единиц зарубежного технологического оборудования, так и комплексных законченных технологий «под ключ»

Комплексная и частичная модернизация российского и зарубежного технологического оборудования любой сложности

Сервисное обслуживание российского и зарубежного технологического оборудования

Проектирование и строительство производств микроэлектроники

Обучение специалистов заказчика

Технологический аудит производства

Группа компаний ЭСТО более 20 лет производит оборудование для микроэлектроники в собственном инженерно-производственном комплексе метражом в 5000 кв.м в г. Зеленограде

Акционерное общество
«Научно-производственное
предприятие «Электронное
специальное технологическое
оборудование»

124460, Москва, Зеленоград,
просп. Георгиевский, д. 5, стр. 1
тел.: (499) 729-77-51,
(499) 479-12-39
info@nppesto.ru
www.nppesto.ru

