

# ПРОДУКТРОНИКА

## как иллюстрация основных тенденций развития электронной промышленности



Текст: **Андрей Насонов**

”

Часто в обзорах, написанных по итогам каких-либо выставок, используются стандартные журналистские штампы, например, «прорывные технологии», «революционное достижение» и прочие. Это вполне объяснимая реакция на ожидание чего-то яркого и нового. Мысль о том, что технологии развиваются эволюционно, без революций и потрясений, не кажется привлекательной с точки зрения журнальных новостей. Однако это именно так. Часто сделанные громкие заявления о чем-то новом и прорывном забываются по прошествии времени, потому что на деле и применительно к практике не все так хорошо и эффективно, как может показаться на первый взгляд.

С толь масштабные выставки интересны, прежде всего, тем, что позволяют заметить и понять основные тенденции развития технологий. Понять, что развивается, а, значит, является жизнеспособным и что наиболее полно соответствует сложившимся в мире экономическим условиям.

Разумеется, все определяется экономикой. И тут важно понять, в каком она состоянии на самом деле. По материалам СМИ вроде как кризис. Однако, к примеру, в Германии сейчас рекордно низкий уровень безработицы. Почему и за счет чего? Мировые биржи падают, но как-то удается этому противостоять. Рецепт простой — здравый смысл и минимизация затрат. Если говорить точнее, то минимизация затрат на основе здравого смысла. Какие ошибки чаще всего допускаются при попытках снизить затраты? Первая — это попытка найти дешевые материалы, комплектующие и технологии. Нельзя оперировать понятиями «дешевый–дорогой». Это неверные определения. Можно сэкономить, например, на закупке комплектующих, а потом потерять значительно больше из-за отказов произведенной продукции. Поэтому принятие решения о премировании снабженцев за снижение затрат при закупках следует рассматривать как диверсию, направленную на планомерное снижение качества выпускаемой продукции. Оценивать надо соотношение

цена–качество. И если дорого — это плохо с точки зрения рентабельности, то низкое качество вообще может привести к катастрофе и разорению предприятия.

Второй соблазн, вторая ошибка — это стремление удешевить технологический процесс за счет «необязательных операций». Чаще всего необязательными кажутся операции тестирования, тем более используемое оборудование весьма недешево. Считается нормальным, когда из 100 % затрат на производственное оборудование 30-50 % тратится на сборочное оборудование и 50-70 % — на средства тестирования. Вот и приходят в голову мысли, например, давайте не будем делать внутрисхемное тестирование, ведь все равно есть функциональный тест. Зачем такое дорогое оборудование? Ну, а то, что снижается надежность изделий, так, когда возникнет проблема, тогда и будем решать.

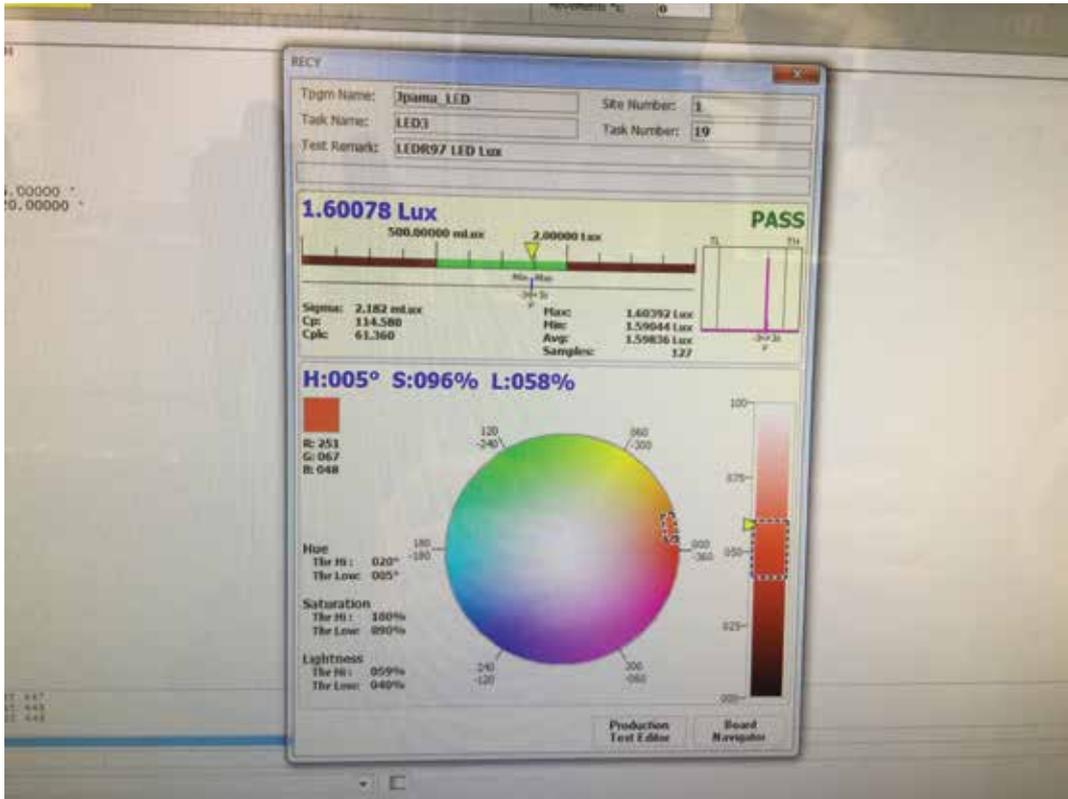
Так вот, безработицы в Германии нет, потому что там так не делают. Затраты сокращаются не за счёт урезания необходимого, а за счет выбора наиболее оптимальных вариантов, что позволяет сохранять высокий уровень качества и, разумеется, делает продукцию конкурентоспособной. Что это такое?

Посмотрим на примеры подходов к организации тестирования изделий электронной техники. Если производство массовое, то это вполне оправдывает



1

Павильон средств измерения и тестирования



2

Анализ цветовых характеристик источника света на установке SPEA4060

наличие большого разнообразия различных тестовых специализированных машин. Отдельное оборудование для верификации комплектующих, тестеры для «голых» печатных плат, установки для внутрисхемного тестирования собранных печатных узлов, оборудование для программирования и установки, выполняющие функциональное тестирование. И такое оборудование на выставке Продуктроника было широко представлено.

А если производство многономенклатурное и мелкосерийное? Использование специализированных тестеров нерационально. Они дорогие и быстрые. Большую часть времени будут простаивать. Рассчитывать на то, что все сделаем руками? Ну, что ж, что-то можно, но, абсолютно точно, не все. К примеру, внутрисхемное тестирование человек выполнить вручную не сможет, сколько бы времени не потратил.

С другой стороны, если производство не крупносерийное, то возникает сомнение в том, что, например, автоматическая установка с летающими пробниками, выполнив внутрисхемное тестирование, будет простаивать из-за небольшого объема производства. Так и было бы, если бы не были разработаны технологии, позволяющие сделать оборудование по-настоящему универсальным и способным эффективно работать на различных этапах технологического процесса.

На выставке было показано такое оборудование для электрического тестирования рис 1. Тестер с летающими пробниками SPEA4060 объединяет в себе возможности практически всего парка тестеров, которые используются при производстве печатных узлов. Эта машина специально адаптирована на многозадачность. И практика ее использования на российских предприятиях подтвердила высокую эффективность такого подхода. На европейских предприятиях это свойство тоже весьма широко применяется. Там деньги считать умеют очень хорошо.

Что же она может и для каких целей используется?

Основное назначение — проведение внутрисхемного тестирования собранных печатных узлов. На этой же машине выполняется тестирование «голых» печатных плат до монтажа. Причем SPEA4060 значительно превосходит специализированные машины для тестирования плат как по точности позиционирования, так и по метрологическим возможностям. Установка внесена в Государственный реестр средств измерений. Машина используется для распознавания контрафактных компонентов, эту операцию можно выполнять на ней как до монтажа, так и на собранной плате. Данное свойство вообще уникально. Речь идет не о простых измерениях параметров компонентов,

а именно о распознавании контрафакта. То есть будет выявлен компонент, который в принципе работоспособен, но произведен неизвестно где. Сделать это обычными средствами измерения невозможно. Разумеется, параметры компонентов тоже измеряются, и так как тестер является легитимным средством измерения, то информация с него может являться обоснованием официальных претензий по качеству. Машина включает оптическую инспекцию, которая может выполнить эту функцию вместо отдельной установки. После проведения внутрисхемного тестирования, не извлекая изделие, можно осуществить программирование и верификацию. Если это необходимо, тестер может перейти в режим функционального тестирования, подать на изделие необходимые питание и сигналы и провести полноценную функциональную проверку.

Также возможно появление узкоспециализированных задач. Например, если на тестируемом изделии имеются какие-либо источники оптического излучения, то можно задействовать имеющуюся систему оптического анализатора. Это не просто датчик наличия света. Это полноценная система, выполняющая измерения как интенсивности излучения, так и определяющая цветовые характеристики. То есть, если тестируемый узел — это светодиодный экран, то SPEA4060 может измерить цветовые координаты RGB каждого пикселя. А если хорошо постараться, то можно выполнить и корректирующие прошивки для выравнивания цветопередачи. Представленное на рис 2 изображение на экране тестера хорошо иллюстрирует эту возможность. И подобных вариантов множество.

### Один тестер с летающими пробниками SPEA4060 в состоянии выполнить функции:

- оборудования для входного контроля комплектующих;
- оборудования для программирования;
- ряда специфического оборудования (например, для светотехнических измерений).
- тестера «голых» печатных плат;
- установки для оптической инспекции;
- тестера для внутрисхемного контроля;
- оборудования для функционального тестирования;

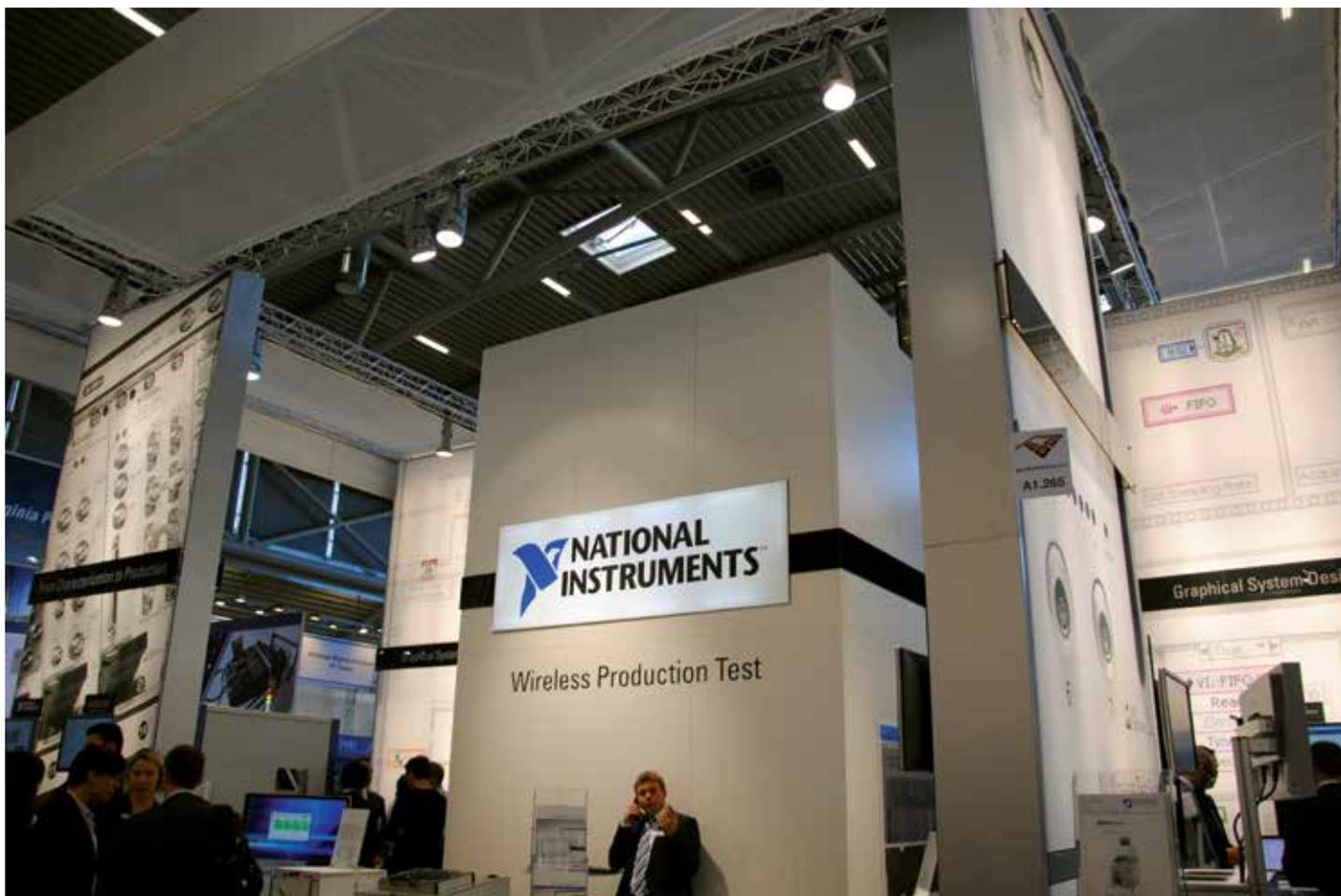
Понятно, что стоимость такого решения на порядки ниже, чем затраты на покупку тех же функций в виде отдельных установок и приборов. Вот это и есть — минимизация затрат на основе здравого смысла.

Такой подход к выбору оборудования, кстати, позволяет значительно сократить занимаемые производством площади. А это тоже затраты и порой немалые.

На такой выставке весьма интересно проанализировать, что изменилось за время, прошедшее с момента предыдущей экспозиции. Продуктроника проводится раз в два года — это достаточно большой срок, особенно когда речь идет о современных технологиях. Бросается в глаза, что практически исчезли многочисленные фирмы, которые занимались разработкой различных решений на базе модулей с открытой архитектурой. Это показалось удивительным, тем более, что такие законодатели в этой сфере как National Instruments представлены весьма большим стендом рис 3. В раз-

говорах немецкие коллеги высказывали мнение, что все дело в пресловутом соотношении цена–качество. По качественным характеристикам специализированное тестовое оборудование, безусловно, лучше. В некоторых случаях задачу можно решить и с помощью модульных систем, если характеристики приемлемы. Но если это делает компания-интегратор, то цена оказывается соизмеримой со стоимостью специализированного оборудования, а иногда и выше. Поэтому если принимается решение использовать такие системы, то потребители предпочитают приобретать модули у их производителей и самостоятельно разрабатывать систему на их базе.

Следует отметить, что от выставки к выставке увеличивается количество компаний-участников из развивающихся стран. Пока представленное ими технологическое оборудование, мягко говоря, несколько проще, чем у ведущих мировых производителей, но это, скорее всего, вопрос времени.



3 Стенд компании National Instruments на выставке Продуктроника 2015

---

Таким образом, хорошо просматриваются основные тенденции развития технологий в современных условиях. Это оптимизация затрат на производство, но не за счет качества, а за счет грамотных инженерных решений. Кроме того, кризисные явления в экономике оказались болезненными только для производителей массовой продукции. Те же, кто ориентирован на высокотехнологичную продукцию высокого качества, оказались в лучшем положении.

Кризис стимулирует развитие технологий. И только технологии смогут вывести экономику из кризиса. ▣