



**IX Всероссийская
научно-техническая
конференция**

**Метрология
в радиоэлектронике**

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

17 – 19 июня 2014 г.

Менделеево

«ПОСТРОЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ НА БАЗЕ ОТКРЫТЫХ СТАНДАРТОВ ДЛЯ ПОВЕРКИ, КОНТРОЛЯ И ДИАГНОСТИКИ РЭА»

Кузнецов Артем Андреевич

Холдинг «Информтест»

Старший инженер

124482, Москва, г. Зеленоград, Савелкинский проезд д. 4, этаж 6, помещ. XIV ком. 1

Телефон: 8-495-983-10-73

В докладе рассматриваются принципы построения автоматизированных измерительных систем на основе модульных приборов, выполненных в открытых международных стандартах VXI, LXI и AXIe, разработки и производства российского холдинга «Информтест». Показаны преимущества предлагаемой технологии, примеры готовых автоматизированных контрольно-измерительных систем и их отличительные особенности.

Когда российские фирмы начинают строить контрольно-измерительные системы для тестирования РЭА, всегда встает вопрос, каким способом их строить, и из каких приборов. Большинству разработчиков и потребителей известно, что лучшие системы создаются в открытых стандартах (что подтверждено мировой практикой, где примерно 70-80% систем строится в открытых стандартах). В действительности в России таких систем пока немного (примерно 10-15% от общего количества, и эта цифра растет). В областях, связанных с тестированием военной техники в России, ситуация значительно хуже, и систем контроля РЭА в открытых стандартах еще меньше (примерно 5-7% от общего количества, против 80-90% на Западе). Особняком стоят головные предприятия Роскосмоса, где примерно 25-30% новых систем строится на основе открытых стандартов.

В чем причины такого отставания и как его преодолеть?

1. Основная причина медленного роста количества систем контроля РЭА в открытых стандартах заключается в том, что основные производители систем просто не знают, как строить такие системы, и имеют слабое представление о номенклатуре модульных приборов в открытых стандартах, выпускаемых как в мире, так и в России;
2. Другой причиной является то, что многие производители систем полагают, что почти все модульные приборы являются импортными и имеют ограничения на использование для задач контроля военной техники, что лишь отчасти верно.
3. Третьей, и часто главной причиной, является боязнь потерять свой монополизм на отдельные типы систем.

Чтобы дать российских производителей систем контроля РЭА новые знания в этой области, мы рассмотрим новую линейку модульных приборов (СВЧ и цифровые системы) в открытых стандартах VXI и LXI производства холдинга «Информтест» из Зеленограда. Предприятие производит более 150 типов современных модульных приборов, выпускаемых с военной приемкой и 10-летней гарантией. Из них можно построить сотни различных систем, в том числе полные аналоги зарубежных систем в стандартах VXI, LXI, PXI. Ежегодно потребителям поставляется примерно 55-60 систем различного назначения, и мы рассчитываем, что российские производители систем контроля РЭА постепенно перейдут на открытые технологии.

Новая линейка СВЧ приборов с диапазонами до 10 ГГц (Рис. 1) включает в себя осциллограф МОСЦ6 (2 канала, 8 бит, 5 Гс/сек прямых отсчетов на канал, 950 МГц – полоса пропускания, 2 Гб памяти на канал, 8 диапазонов), генератор сигналов МГВЧ

(14 бит, 2,5 Гс/сек, 1 гс память на канал, все виды модуляции), цифровой приемник МОС1 (12 бит, 2 канала, 1 ГГц полоса пропускания, до 8 Гб памяти на канал, встроенный анализатор цепей до 3 ГГц).



Рис.1. Модульные приборы в открытых стандартах VXI и LXI производства холдинга «Информтест»

Также в линейку новых приборов от «Информтест» входят преобразователь частоты вверх до 3 ГГц и до 10 ГГц с полосой переноса 50 МГц, преобразователь частоты вниз с 3 ГГц (2 типа) и 10 ГГц с полосами переноса 50 и 500 МГц, рубидиевый стандарт частоты RFS VXI, коммутаторы с 3 ГГц и 18 ГГц в стандартах VXI и LXI. Из этих модулей собираются анализатор спектра с 10 ГГц и синтезатор до 10 ГГц, работа которых обеспечивается специализированным программным обеспечением собственной разработки «Информтест».

Холдинг «Информтест» предлагает модульное построение рабочих мест на основе выпускаемых серийно и вновь разрабатываемых модульных приборов в стандартах VXIbus 3.0, LXI 1.3 и AXIe. Все рабочие места размещаются в VXI крейтах на 13, 6 и 4 слотов, каждый со своим встроенным компьютером. Наличие встроенного компьютера в каждом рабочем месте позволяет обеспечить полную автоматизацию рабочих мест с наличием у каждого рабочего места собственного пакета прикладных программ.

Предлагаемое решение по созданию модульных рабочих мест позволяет детально и более точно исследовать различные виды сигналов, в том числе и импульсных, за счет применения в разрабатываемых приборах современной элементной базы.

Преимущество предлагаемой технологии построения рабочих мест перед моноблоками заключается в мобильности и модульности разрабатываемых приборов. Это своего рода конструктор, с помощью которого заказчик может сам составить из выбранных узлов нужный ему прибор. Например, осциллограф ОСЦ5 или ОСЦ6 является как отдельным измерительным осциллографом, так и частью анализатора спектра при помощи преобразователя частоты вниз Downconverter VXI. Оцифровщик сигналов МОС1 является высокоточным цифровым осциллографом и одновременно цифровым фазометром и анализатором цепей (для измерения КСВ, ослаблений, потерь). Учитывая среднюю серийность выпускаемых модульных приборов, мы избегаем уникальности аппаратуры рабочих мест (со всеми проблемами серийного производства и поддержки в течение длительных сроков). При снятии с производства

некоторых модульных приборов мы всегда можем заменить их на аналоги с лучшими характеристиками, что по модульные рабочие места на высоком техническом уровне и осуществлять при необходимости их частичную модернизацию.

Примером модульного рабочего места является Система автоматизированной проверки СВЧ оборудования (Рис. 2), со следующими техническими возможностями:

- Измерение мощности на частотах до 40 ГГц в диапазонах от 100 нВт до 100 мВт;
- Анализ сложных радиочастотных сигналов в полосе до 1 ГГц;
- Анализ различных видов модуляции: АМ, ФМ, ЧМ;
- Воспроизведение сигналов произвольной формы;
- Коммутация СВЧ сигналов до 26,5 ГГц;
- Воспроизведение синусоидальных сигналов до 20 ГГц;
- Синхронизация от высокоточного рубидиевого стандарта частоты.

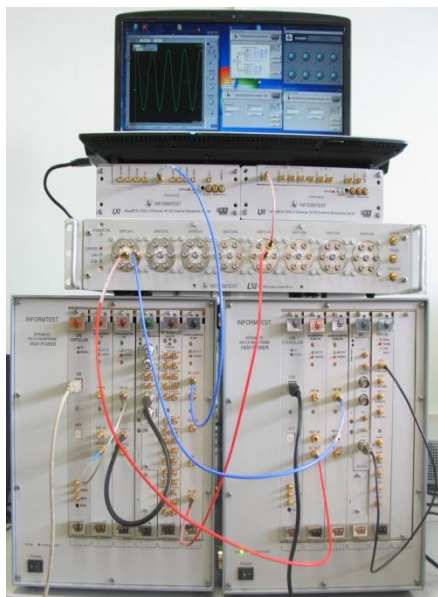


Рис. 2. Система автоматизированной проверки СВЧ оборудования

Областями применения АРМ являются:

- Проектирование и исследование опытных образцов РЭА;
- Изготовление или ремонт серийной продукции, ее монтаж и наладка на месте эксплуатации;
- Контроль состояния в процессе эксплуатации между ремонтами;
- Первичная, периодическая поверка;
- Калибровка.

Отличительной особенностью разрабатываемых холдингом «Информтест» автоматизированных рабочих мест являются:

- Высокая степень автоматизации измерений с высокой производительностью и минимальным влиянием «человеческого фактора»;
- Унификация автоматизированных рабочих мест на основе выбранных стандартов и возможность сопряжения с другими измерительными системами;
- Модульность компоновки, позволяющая реализовать малогабаритные диагностические комплексы на базе одного шасси VXI, а также в стандартных стойках, в том числе передвижных, что актуально для проведения измерений в труднодоступных местах;

- Возможность переконфигурации комплекса на базе унифицированного шасси для решения конкретных задач вне заводских условий;
- Возможность наращивания измерительных комплексов, в том числе в части специализированного программного обеспечения, требуемого для конкретной диагностируемой аппаратуры

В настоящее время 80% приборов необходимых для комплектования АРМ уже разработано и серийно выпускаются холдингом «Информтест». В составе систем или отдельно они поставляется российским заказчикам на предприятия и на полигоны (Байконур, Плесецк). Технология изготовления VХI модулей, крейтов, встроенных компьютеров хорошо отлажена – по состоянию на 2014 год практически каждый из серийных модулей, используемых в составе рабочих мест, выпущен сериями от 120 до 1400 экземпляров.

Модульный подход позволяет применять новое поколение приборов, как в больших сложных системах, так и в портативных переносных системах без каких либо переделок. Все модульные приборы имеют открытые драйверы (потребителю доступен исходный текст), софтверные панели управления, а измерители имеют программы калибровки и поверки. Некоторые наши потребители (ОАО НПК НИИДАР, ОАО "ВНИИ "ЭТАЛОН", ОАО "ГЦСО ПВО "Гранит" и др.) сами создают и поставляют на объекты заказчика собственные системы из приборов нашего производства. На базе наших модульных приборов мы также выпускаем большое количество различных систем. Модульная технология многими ведущими отечественными предприятиями в настоящее время закладывается в различные ОКР для последующего серийного производства систем контроля РЭА нового поколения. Мы надеемся, что если такой подход к построению современных систем победил во всем мире, то победит он и в России. Естественно, те из предприятий, которые раньше оценят преимущества модульного подхода, получат значительные преференции при получении заказов в 2014-2020 годах.