

# АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ РАБОЧЕЕ МЕСТО

## ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ

**Разработка и проектирование – важнейший этап в "жизни" любого электронного устройства. Не случайно системы, помогающие разработчику, столь дороги и столь же необходимы. Свой вклад в создание таких систем внесли специалисты НИИ "Квант", разработав аппаратно-программный модуль "Тестан", значительно повышающий эффективность труда разработчиков электронной аппаратуры.**

Эффективность проектирования специализированных цифровых устройств в значительной степени определяется возможностями систем автоматизированного проектирования (САПР). Однако существенный недостаток этих систем – их автономность, т.е. отсутствие оперативного взаимодействия с опытными образцами специальных цифровых устройств, так как далеко не все потенциальные дефекты проекта можно обнаружить при его моделировании.

Для выявления таких дефектов, кроме натурных испытаний, традиционно используется контрольно-наладочное оборудование – функциональные тестеры, логические анализаторы, генераторы тестовых сигналов, эмуляторы и т.п. Но это оборудование, как правило, жестко специализировано и весьма дорого. Поэтому во всем мире получила признание новая концепция контрольно-наладочных средств (КНС) – "виртуальные приборы" [1, 2, 3]. Ее идея – использовать в качестве КНС обычный персональный компьютер со специальными платами расширения (инструментальными платами). В результате снижается стоимость, возрастают функциональная гибкость и возможности по обработке получаемой информации. Подобные устройства легко комплексируются и служат основой для многоканальных систем сбора и обработки информации.

Концепции "виртуальных приборов" близка так называемая концепция "плат развития" – в компьютер устанавливаются специальные платы, реализующие несвойственные универсальному компьютеру функции [4, 5]. Несмотря на множество существующих инструментальных плат, в большинстве случаев они выполняют или функции ввода/вывода аналоговой и цифровой информации, причем на относительно невысокой частоте либо с небольшим числом каналов, или функции универсальных измерительных приборов, таких как вольтметры, осциллографы и т.п. Платы же развития в основном предназначены для отработки аппаратной реализации высокопроизводительных алгоритмов обработки и имеют очень ограниченные возможности по части ввода/вывода внешней информации.

Однако объединив достоинства обеих концепций, можно значительно повысить эффективность САПР и труда использующего его проектировщика. Именно такой подход реализован при разработке



А.Горбачев, В.Майоров,  
С.Колесов и др.

многофункционального аппаратно-программного модуля "Тестан", выполняющего функции логических тестера, анализатора и многоканального цифрового генератора [6]. Фактически "Тестан" – это автоматизированное рабочее место (АРМ) для проектирования и наладки специализированных цифровых устройств. Модуль выполнен на основе запоминающих БИС и перепрограммируемых логических схем (ПЛИС) фирмы "Xilinx" и изготовлен на печатной плате персональной ЭВМ типа РС/АТ.

Для оперативной настройки на ту или иную функцию пользователь с помощью многооконной оболочки выбирает и загружает в "Тестан" файлы реконфигурации ПЛИС (рис.1). Программное обеспечение модуля обеспечивает его взаимодействие с САПР (на сегодня – с САПР Xilinx) и связь с опытными образцами проектируемого устройства (пока с общим числом выводов до 256). При этом разработчик на одном АРМ может производить графический ввод и редактирование разрабатываемой схемы, проектирование и логико-временное моделирование проекта, а также сравнивать результаты моделирования с реальной работой объекта. К объекту исследования модуль подключают специальными ленточными кабелями. Также возможно применение стандартных аксессуаров фирмы Hewlett-Packard.

В режиме тестера "Тестан" проводит функциональный контроль и верификацию логических проектов различных цифровых устройств. Работать он может по 256 (каналам наращиваются модульно по 64) с максимальной частотой следования тестовых векторов до 20 МГц. Поддерживаются КМОП- и ТТЛ-уровни входных и выходных сигналов, возможна работа с двунаправленными магистральными выводами. В памяти тестов одного канала хранится 32 тыс. векторов. Поль-

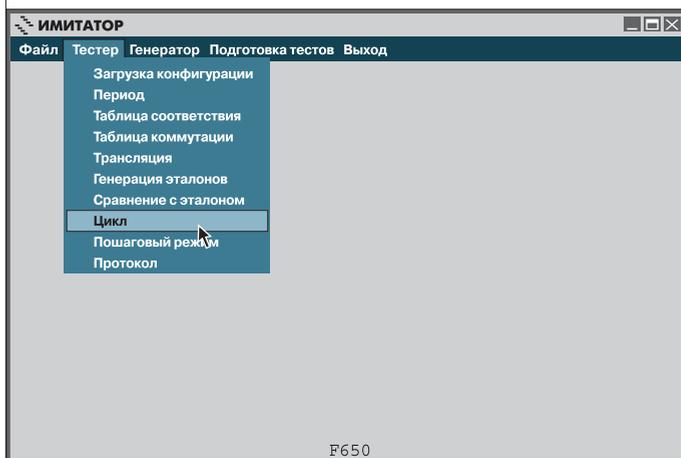
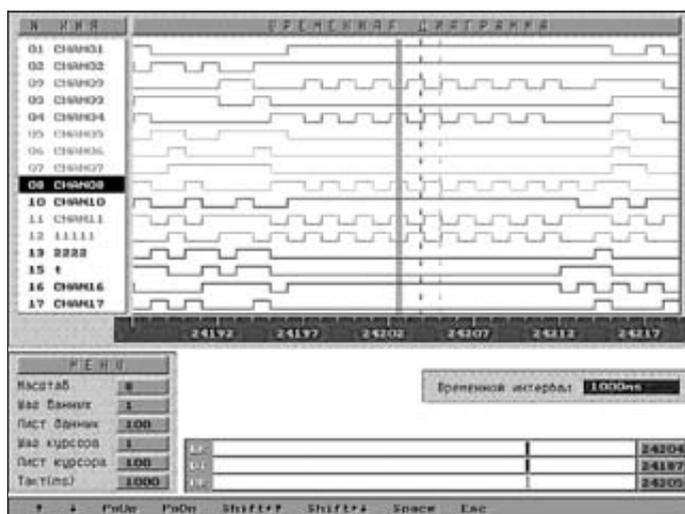


Рис.1. Модуль "Тестан". Выбор вида контроля

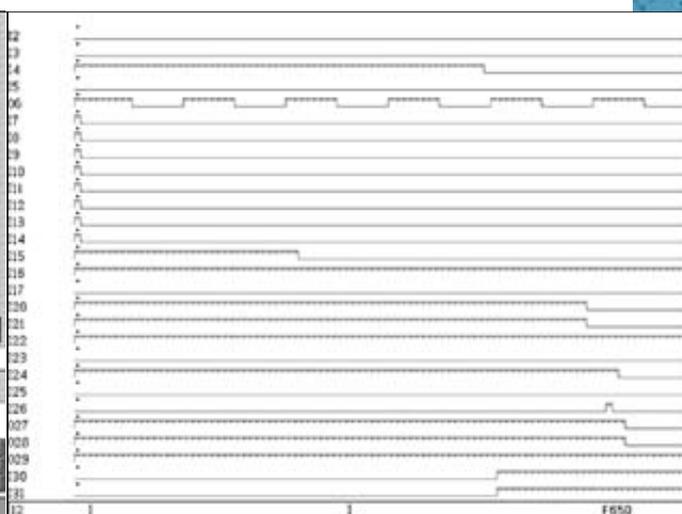


**Рис. 2. Модуль "Тестан". Отображение информации в режиме логического анализатора**

зователь выбирает вид контроля, как показано на рис.1. Тесты для "Тестана" готовятся на специализированном языке высокого уровня либо путём ввода сигналов по временным диаграммам, посредством задания состояний сигналов в виде таблицы или с помощью трансляторов из различных САПР ("Невод", ORCAD).

В режиме логического анализатора "Тестан" обеспечивает регистрацию информации с широкими возможностями запуска по 64 или 16 каналам с глубиной памяти 32 (128) Кбит и максимальной частотой 20 (80) МГц, соответственно. Запуск производится по четырем уровням, с возможной задержкой не менее 4096 тактов, разрядность слова запуска – 64 бита. Регистрируемая информация отображается на экране дисплея (рис.2).

В режиме логического генератора "Тестан" выдает произвольные цифровые последовательности сигналов по 32 каналам с частотой генерации до 100 МГц. Объём памяти канала – 2 Мбит. Цифровые последовательности готовят либо в виде временных диаграмм (рис.3), либо задавая сигналы в символьном виде. Тестовые воздействия и реакции объекта запоминаются в статическом ОЗУ емкостью 32Кx8 с временем выборки 10 нс. Схемы управления и связи с объектом контроля выполнены на основе ПЛИС XC3164 и XC 3190.



**Рис. 3. Модуль "Тестан". Подготовка цифровых последовательностей в режиме логического генератора**

Архитектурные и схемотехнические решения "Тестана" позволяют легко модернизировать его по мере совершенствования элементной базы, тем самым значительно улучшая технические характеристики. Планируется адаптация "Тестана" к различным САПР (OrCAD, PCAD-2000 и т.д.), наращивание дополнительных функций путем введения аналогово-цифровых и цифроаналоговых элементов, повышение его динамических возможностей, а также на увеличение числа контролируемых выводов проектируемого объекта.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. New products. – National Instruments, 1999. Каталог фирмы.
2. Контрольно-измерительные комплексы на базе РС. – Geotest, Inc., 1999. Каталог фирмы.
3. Автоматическое тестовое оборудование. – Wayne Kerr Electronics, 1999. Каталог фирмы.
4. Универсальная плата цифровой обработки сигналов XDSP-680. – Scan Eng.Telecom, 1999.
5. Core Solutions: Data Book. – Xilinx, 1998.
6. Разработка многофункционального логического модуля для контроля и наладки цифровых устройств: Отчет по ОКР. – НИИ "Квант", 1998.

## Папа Римский выбрал святого покровителя Интернета

7 февраля 2001 года представители Ватикана заявили, что Папа Римский Иоанн Павел Второй наконец-то выбрал покровителем Интернета святого Исидора Севильского. Однако официальное решение пока не оглашено. Святого Исидора выдвинули на эту должность два года назад наряду со святой Теклой и святым Педро Реганальдо. Святой Исидор жил в седьмом столетии, его считают создателем первой универсальной энциклопедии под названием "Этимологии" (Etymologiae), включавшей статьи по медицине, математике, истории и богословию. В романском календаре ему отведен день 4 апреля. Видимо, эта дата и станет официальными "именинами" Интернета.

Ватикан впервые приобщился к Интернету в 1996 году, когда был создан сайт www.vatican.va. Первоначально

сайт использовался для публикации официальных документов католической церкви и речей папы римского. Папа римский впервые выступил перед интернет-аудиторией в 1998 году, когда тысячи католиков смогли увидеть с помощью Интернета воскресную молитву папы.

Двое других претендентов на должность покровителя Интернета также выходцы из Испании. Святой Педро Реганальдо жил в 15 веке и прославился тем, что якобы сумел появиться в одно и то же время в двух разных монастырях, удаленных друг от друга на 77 километров. Странники святой Теклы сообщали, что ниспосланные ей молитвы о разрешении всех компьютерных проблем чрезвычайно действенны. Она особо милостива к приносящим покаяние злобным спаммерам и любителям ворованного софта.

Россия-Он-Лайн