

## **СПОСОБЫ СОЗДАНИЯ ПРОСТЫХ ВИРТУАЛЬНЫХ ГЕНЕРАТОРОВ СИГНАЛОВ ПРОИЗВОЛЬНОЙ ФОРМЫ**

*к.т.н., проф. В.В. Скорodelов, НТУ "ХПИ", г. Харьков*

Рассматриваются особенности создания генераторов сигналов произвольной формы (ГСПФ) по технологии "виртуальные приборы" (ВП). Она позволяет соединить такие качества, которые в процессе усовершенствования традиционных приборов, как правило, соединить невозможно: лучше, дешевле, быстрее, надежнее.

Проводится краткий обзор и анализ существующих ВП аналогичного назначения с точки зрения использования их в учебных лабораториях. Проанализированы существующие методы синтеза сигналов различной формы. На основе проведенного анализа показываются преимущества табличного метода, который позволяет синтезировать сигналы любой формы как стандартной (синусоидальные, прямоугольные, треугольные), так и произвольной, а также хорошо подходит для построения генераторов сигналов на базе ПК. Рассмотрена концепция создания ГСПФ с открытой архитектурой, основной особенностью которой является возможность расширять номенклатуру и функциональные возможности ВП, а также достаточно просто интегрировать его в структуру виртуального измерительного комплекса без переработки существующего аппаратного и программного обеспечения. Сформулированы задачи, которые необходимо решать при разработке ГСПФ. Рассмотрены структура и взаимодействие аппаратных и программных средств генераторов с такой архитектурой. Определены функции, которые должны выполняться аппаратными и программными средствами таких генераторов. Обосновывается выбор способа реализации аппаратной части ГСПФ – "программируемая" логика на однокристальных микроконтроллерах (МК). Это позволяет: передать часть интеллекта из ПК в МК; упростить структуру аппаратной части; уменьшить аппаратные затраты (при этом уменьшается энергопотребление, улучшаются весогабаритные показатели и повышается надежность); упрощается обслуживание ВП в процессе эксплуатации. Приводятся результаты моделирования цифро-аналоговой части аппаратных средств ГСПФ. Они показывают то, что для фильтрации помех, которые возникают при коммутации ЦАП, и восстановлении формы сигнала достаточно использовать простой не перестраиваемый фильтр нижних частот не выше третьего порядка, что позволяет существенно упростить блок фильтрации. Приводятся примеры реализации аппаратной части ГСПФ на основе универсальных программно-отладочных стендов типа "PIC Easy" и "STM32VL Discovery", а также результаты разработки программных средств как для верхнего (ПК), так и для нижнего (МК) уровня. Показаны преимущества и недостатки такого способа реализации генераторов сигналов произвольной формы.