

МНОГОКАНАЛЬНЫЕ ВЫСОКОЧАСТОТНЫЕ ОСЦИЛЛОГРАФЫ НА АЦП-МОДУЛЯХ

В последние годы измерительные комплексы на основе персональных компьютеров (ПК) применяются все чаще. Такие комплексы могут успешно заменить традиционные приборы, например осциллографы. ЗАО "Руднев-Шиляев" одним из первых стало производить целый ряд измерительных модулей с высокочастотными АЦП, которые встраиваются в пятидюймовые отсеки обычного ПК. За счет модульной архитектуры такие приборы обладают гибкостью и позволяют легко наращивать измерительную систему. При этом их цена относительно невысока. Сегодня многоканальные высокочастотные осциллографы ЗАО "Руднев-Шиляев" используются для решения широкого круга задач: от исследований до автоматизации производства.

В линейке осциллографов, предлагаемых компанией "Руднев-Шиляев", представлены приборы, позволяющие максимально охватить спектр возможных применений. Самый простой из них – внешний модуль с USB-интерфейсом (рис.1). Это высокочастотный двухканальный осциллограф с частотой дискретизации 1 ГГц. Основным элементом осциллографа – АЦП-модуль, в состав которого входят один или несколько АЦП, программируемый аттенуатор, ОЗУ, схема синхронизации, контроллеры интерфейса и другие элементы, размещенные на одной печатной плате. Другой прибор – недорогой шестиканальный осциллограф, в котором также используются АЦП-модули с USB-интерфейсом, но встроенные в корпус ПК (рис.2). Высокочастотные измерительные модули для осциллографов ЗАО "Руднев-Шиляев" работают не только в составе "офисного" ПК. Для осциллографов, в которых число



Рис.1. Двухканальный осциллограф, внешнее исполнение

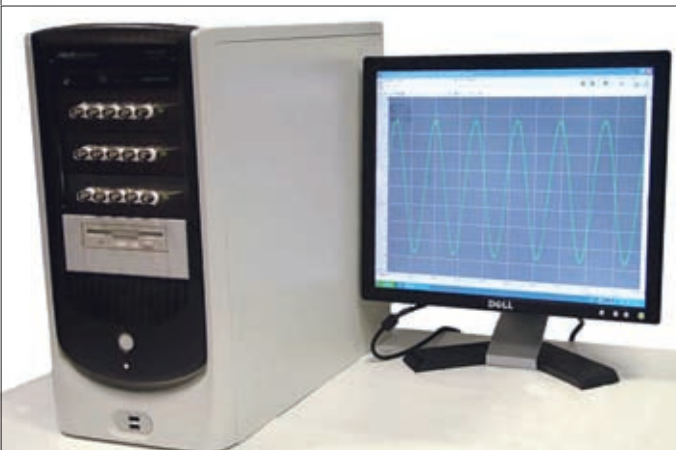


Рис.2. Шестиканальный осциллограф на базе офисного компьютера

Л.Ермаков, О.Фомин, С.Шиляев
adc@rudshel.ru

каналов более восьми, применяются корпуса промышленных компьютеров (рис.3). При этом измерительные модули могут иметь как PCI-, так и USB-интерфейс. Модули с интерфейсом PCI позволяют создавать удобные измерительные системы для 19-дюймовых стоек с использованием промышленного компьютера (рис.4).

Встраиваемые измерительные модули способны работать синхронно или независимо и имеют динамический диапазон напряжений от 42 дБ (у 8-разрядных АЦП) до 65 дБ (у 12-разрядных АЦП) (рис.5). Частоты дискретизации модулей – до 2 ГГц.

Осциллографы, производимые компанией "Руднев-Шиляев", обладают высокой технологичностью и надежностью, которые достигаются за счет ряда эффективных решений. Прежде всего, это обеспечение качественных межмодульных соединений. Каждый модуль в отдельности может работать превосходно, но при работе в системе как статические, так и динамические характеристики могут значительно ухудшаться. Цифровая часть одного модуля может создавать помеху для чувствительного аналогового канала соседнего модуля. При передаче тактового сигнала от одного модуля к другому возникает разность потенциалов между земляными шинами на разных модулях, создаются земляные контуры, которые порождают помехи на входе приемника тактовой частоты. Увеличивается фазовый шум, что приводит к ухудшению динамических параметров измерительных модулей в составе системы. Решается эта задача с использованием специ-

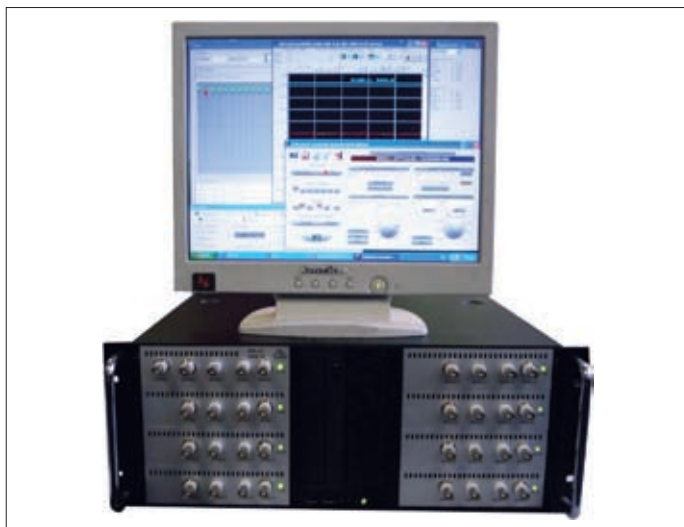


Рис.3. 32-канальный осциллограф на базе промышленного компьютера

ального модуля синхронизации с задающим тактовым генератором, который обеспечивает запуск всей системы модулей.

Кроме того, для надежной работы оборудования необходима продуманная система охлаждения. Суммарная мощность потребления измерительных модулей может составлять более одного киловатта. Для таких систем необходимо не только правильно выбрать мощность используемого блока питания, но и обеспечить эффективное охлаждение. Площадь радиаторов, установленных на каждом модуле, наличие воздушных фильтров на заборных окнах, сопротивление потоку воздуха, вносимое жгутами проложенных кабелей, – все это влияет на работу системы охлаждения. Задача эффективного охлаждения решается путем подбора оптимальных параметров вентилятора (скорость потока, частота вращения и др.) и равномерного распределения охлаждающего воздуха внутри корпуса компьютера.

На этапе проектирования отдельного модуля в конструкцию закладывается некоторая избыточность, которая позволяет легко модифицировать модуль для работы как автономно, так и в составе измерительной системы.

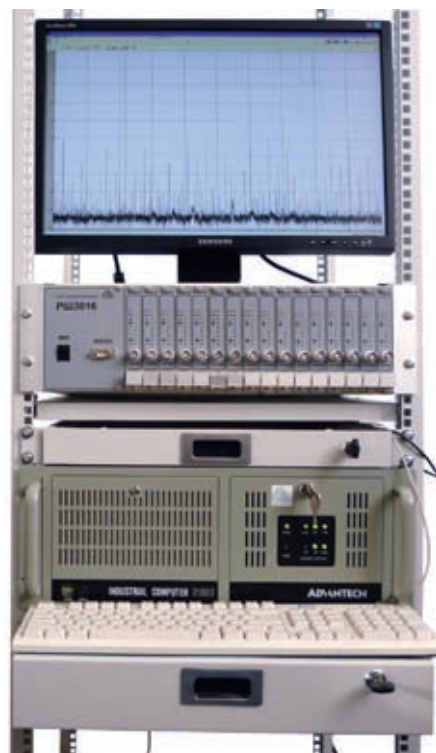


Рис.4. Промышленный осциллограф в составе измерительного комплекса

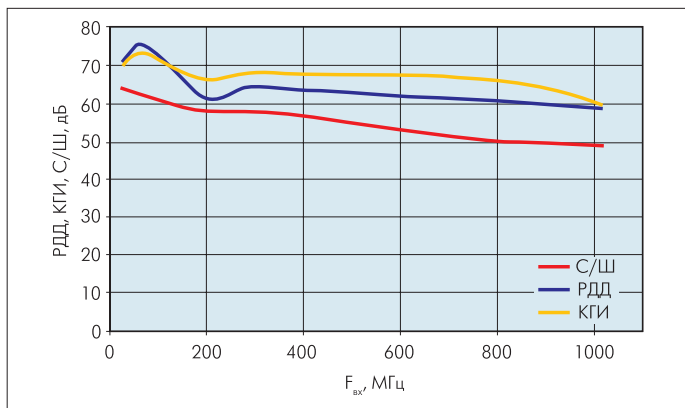


Рис.5. Динамические характеристики 12-разрядного измерительного модуля ЛА-и2USB-12: КГИ – коэффициент гармонических искажений (по пяти гармоникам), РДД – реальный динамический диапазон, С/Ш – отношение мощности сигнала к мощности шума, $F_{вх}$ – частота входного сигнала. Частота дискретизации $F_d = 500$ МГц

Каждый модуль имеет встроенную систему диагностики, которая тестирует наиболее важные узлы. Диагностическая информация запрашивается компьютером с каждого модуля при инициализации системы. При возникновении неполадок код неисправности и номер модуля, где обнаружена ошибка, отображаются на экране компьютера. Это позволяет значительно снизить затраты на обслуживание системы. Наиболее ответственные системы, рассчитанные на длительную эксплуатацию, могут комплектоваться запасными модулями. Операция замены модуля не требует высокой квалификации обслуживающего персонала.

Описанные измерительные системы на базе компьютера удобны для отработки моделей при решении нестандартных, несерийных задач. В этом случае можно легко менять начальные условия, варьировать параметры сбора и обработки информации. Для решения серийных задач система из АЦП-модулей обеспечит необходимую автоматизацию процессов измерения и при необходимости – управление объектами, параметры которых анализируются. При этом программную часть измерительной системы можно быстро адаптировать под особенности решаемой задачи, выполняя все требования удобства и простоты использования.

Более подробную информацию о приборах, выпускаемых компанией "Руднев-Шиляев", можно получить на ее сайте www.rudshel.ru, а также по тел.: (495)787-63-67, 787-63-68 и e-mail: adc@rudshel.ru.

