

Устройство зарядное автоматическое

С.А. Александров

Научный руководитель: к.т.н., доцент Р.В. Первушин

Федеральное агентство по образованию Муромский институт (филиал)

ГОУ ВПО «Владимирский государственный университет»

602264, Владимирская обл., г. Муром, ул. Орловская, 23,

E-mail: prv@pochta.ru

В настоящее время в различных областях электроники и техники широкое применение находят аккумуляторные батареи. Качество их функционирования и, следовательно, устройств, которые они питают, зависит от правильности их эксплуатации. В связи с этим возрастает необходимость в качественных зарядных устройствах, которые обеспечивают необходимое техническое обслуживание и высокую эффективность работы аккумуляторных батарей.

Зарядные устройства — электротехнические устройства для зарядки аккумуляторных и конденсаторных батарей. В зависимости от типа используемого блока питания различают импульсные и трансформаторные зарядные устройства. Основными недостатками трансформаторных устройств являются:

- большой вес и габариты;
- значительное тепловыделение;
- невысокий КПД.

Зарядные устройства, реализованные на основе импульсного блока питания, в последнее время приобретают все большее распространение. К достоинствам источников можно отнести:

- лучшие массогабаритные показатели в сравнении с трансформаторными зарядными устройствами;
- высокий КПД;
- низкое тепловыделение;
- высокие показатели надежности.

Таким образом, использование импульсного блока питания в разрабатываемом зарядном устройстве выглядит более целесообразным.

В современных условиях особую актуальность приобретают автоматические зарядные устройства, которые не требуют постоянного присутствия человека и контроля с его стороны за технологическим процессом обслуживания аккумуляторной батареи. Автоматическое зарядное устройство не требует запоминания номинального времени зарядки батарей разных типов; существует возможность неполной зарядки элементов питания, что сокращает время работы до их следующей подзарядки, но ускоряет саму зарядку, осуществляет по заданной программе тренировку аккумулятора, то есть осуществляет ряд циклов «разряд - заряд».

Автоматические зарядные устройства имеют, как правило, микроконтроллер, с помощью которого осуществляется контроль уровня заряда и разряда батареи, необходимые временные интервалы и отключение зарядного устройства от сети по окончании заряда или при возникновении нештатных ситуаций.

В разрабатываемом устройстве в качестве управляющего и контролирующего элемента применен микроконтроллер PIC12F629. PIC-контроллеры представляют собой современный класс быстродействующих недорогих микроконтроллеров. В состав PIC12F629 входят компаратор и источник образцового напряжения, с помощью которых можно осуществлять контроль над уровнями напряжений аккумулятора. Разработанная для данного типа микроконтроллера рабочая программа реализует трехэтапный способ зарядки с различными значениями тока и постоянным контролем напряжения заряжаемого аккумулятора. Кроме того, предусмотрена возможность предварительной разрядки батареи аккумулятора с последующим автоматическим переключением в режим зарядки.

Таким образом, разрабатываемое устройство зарядное автоматическое позволяет с улучшенными массогабаритными и энергетическими характеристиками:

- производить разрядку аккумулятора;
- автоматически начинать зарядку после окончания разрядки;

- производить циклы разрядки-зарядки однократно или многократно.

Современные тенденции развития электромонтажа в ЭС

С.В. Андреева

Научный руководитель: к.т.н., доцент Р.В.Первушин

*Федеральное агентство по образованию Муромский институт (филиал)
ГОУ ВПО «Владимирский государственный университет»
602264, Владимирская обл., г. Муром, ул. Орловская, 23,
E-mail: prv@pochta.ru*

Основные направления развития электронных средств (ЭС) связаны с дальнейшим увеличением их функциональной плотности и степени микроминиатюризации, а так же увеличением надежности и снижением себестоимости. В значительной степени на улучшение этих показателей оказывает технология электромонтажа.

Одним из перспективных направлений является так называемая технология *система в корпусе/плате*. Реализация подобных систем осуществляется с применением многослойных печатных плат с расположенными в межслойном пространстве активными и пассивными электрорадиоэлементами (интеграция элементов в печатную плату), теплоотводящими шинами и даже элементами беспроводной коммуникации. Подобные структуры позволяют реализовывать ячейки памяти значительных объемов с большим быстродействием. Данная технология также удобна для реализации устройств, у которых на внешних слоях располагаются элементы управления и индикации, а также внешней коммутации, например различные пульты дистанционного управления, сотовые телефоны и т.д.

Другой вариант трехмерной интеграции активных элементов предполагает использование кремниевых пластин с толщиной около 50 мкм. Использование технологии сквозных соединений в микрочипе позволяет реализовывать *многослойные чипы*, позволяющие минимизировать объемы, отводимые под электромонтаж, и обладающих высокими эксплуатационными характеристиками (стабильность работы в широком диапазоне температур), а также в СВЧ диапазоне. Повышение технологичности, а, следовательно, снижение себестоимости, достигается благодаря технологии монтажа на кремниевой пластине до ее разделения на отдельные микрочипы (*групповой метод электромонтажа микрочипов*).

Использование специализированных металлизированных термопластов дает возможность создавать трехмерные платы-носители, которые могут одновременно выполнять функции корпуса, то есть *рельефный корпус с интегрированными проводниками*. Отсутствие традиционной печатной платы уменьшает массогабаритные показатели таких модулей и не требует осуществлять технологическую (промежуточную) герметизацию функциональных узлов. Кроме того происходит значительное сокращение сборочных операций (сборка функционального узла на печатной плате), а следовательно и сокращение времени изготовления законченного изделия. Область применения таких корпусов – измерительная и медицинская техника, телекоммуникационная и автомобильная электроника.

Особую роль при электромонтаже следует уделять новым материалам. Так известное явление – изменение свойств материалов при переходе их к ультратонким пленкам и нанопленкам может использоваться для изготовления низкотемпературных бессвинцовистых припоев. При этом в процессе плавления создается большой объем материала припоя, и он становится вновь высокотемпературным с точки зрения температуры плавления, что повышает надежность соединения и не подвергает перегреву термочувствительные радиоэлементы при использовании экологичных бессвинцовистых припоев.

Реализация низкотемпературных соединений может осуществляться и благодаря применению электропроводящих клеевых соединений, в которых в качестве электропроводящих наполнителей используются углеродные нанотрубки. При наполнении ими клеевой массы менее трех процентов по объему нет необходимости изменять последующие технологические процессы. Применение наноматериалов в качестве наполнителей позволяет создавать высокоэффек-

тивные теплопроводящие пасты, позволяющие нормализовывать температурные режимы устройств выполненных по принципу *система в корпусе/плате*.

Внедрение новых технологий в условиях рецессии экономики позволяет выдержать конкурентную борьбу на рынке разработки и изготовления электронных средств различного назначения, особо обостряющуюся в условиях экономического кризиса.

Охранный сигнализатор с дистанционным информированием

М.Э. Большаков

Научный руководитель: к.т.н., доцент Р.В. Первушин

Федеральное агентство по образованию Муромский институт (филиал)

ГОУ ВПО «Владимирский государственный университет»

602264, Владимирская обл., г. Муром, ул. Орловская, 23,

E-mail: prv@pochta.ru

Системы обеспечения безопасности находят широкое применение в самых различных областях деятельности человека. В настоящее время разработано и изготавливается достаточно большой ассортимент изделий контролирующих и ограничивающих доступ в помещение (охраняемый объект), реагирующих на возгорание, задымление и загазованность, появление излишней влаги и воды (пролив помещения), отключение подачи электроэнергии, водо и газоснабжения и так далее.

Увеличение надежности подобных систем может осуществляться как за счет увеличения количества датчиков и устройств обработки информации, так и за счет увеличения каналов связи между сигнализаторами и устройством или оператором, принимающих решение. При дистанционном информировании могут быть задействованы как независимые каналы связи (радиоканалы), так и существующие каналы связи, например офисных или городских АТС, каналы сотовой связи и различные виды интернет связи.

Разработанный охранный сигнализатор предназначен для работы в составе охранных систем и служит для оповещения заинтересованных лиц по телефонной линии связи о несанкционированном проникновении на охраняемый объект. При поступлении с датчиков соответствующих сигналов устройство передает по трем абонентским адресам звуковые сигналы. Три телефонных номера заносятся в энергонезависимую память и могут быть прямыми городскими или федеральными сотовыми. Звуковые сигналы продолжительностью до 10 секунд предварительно записываются с встроенного в устройство микрофона.

Основой прибора служит микроконтроллер серии AT90S2313, выпускаемый фирмой «Atmel», отличительной особенностью которого является низкое энергопотребление и встроенная Flash – память. После поступления сигнала с датчика контроллер подключается к телефонной сети («поднимает трубку») и набирает номер абонента. После ответного «снятия трубки», контроллер дает команду на передачу голосового сообщения. Если ответа не последовало – осуществляется набор следующего телефонного номера и т.д.

Запись и воспроизведение голосового сообщения осуществляется с помощью микросхемы серии ISD1210 производства фирмы «Novoton Technology Corp», которая позволяет записывать сообщения продолжительностью 10 – 12 секунд.

Дальнейшее улучшение устройства заключается в расширении его функциональной нагрузки. Это заключается в возможности получения информации с нескольких датчиков, которые могут контролировать как возникновение различных аварийных ситуаций, так и изменение значений различных параметров окружающей среды или технических средств и бытовой техники: температура и влажность воздуха в помещении, температура воды в системе водоснабжения, наличие невыключенных приборов, начало и завершение работы программируемых бытовых устройств (стиральная или посудомоечная машина, электрогриль и т.д.), а также функции перечисленные ранее.

Естественным для такого устройства является необходимость формирования голосовых сообщений соответствующих каждой конкретной ситуации и возможность реагировать на за-

просы, поступающие от оператора по телефонной сети. Так же необходимо предусмотреть возможность сопряжения устройства с компьютером для увеличения оперативности в программировании контроллера, внесения изменений в адресные книги, сбора и дальнейшего хранения проведенных устройством операций и т.д.

Так как компьютер может использоваться периодически (по мере включения и выключения) сопряжение его с сигнализатором целесообразно производить через местную локальную сеть, например через такие устройства как сетевые маршрутизаторы или коммутаторы. При этом возникает необходимость в написании соответствующего программного обеспечения для контроллера и для компьютера.

Акустическая эмиссия

А.В. Догадкин

Научный руководитель: старший преподаватель Л.Г. Алексеева

Федеральное агентство по образованию Муромский институт (филиал)

ГОУ ВПО «Владимирский государственный университет»

602264, Владимирская обл., г. Муром, ул. Орловская, 23,

E-mail: itru@mivlgu.ru

Акустическая эмиссия (АЭ) представляет собой явление генерации волн напряжений, вызванных внезапной перестройкой в структуре материала. Классическими источниками является процесс деформирования, связанный с ростом дефектов, например, трещины или зоны пластической деформации. Источником акустико-эмиссионной энергии служит поле упругих напряжений в материале. Без напряжений нет и эмиссии, поэтому АЭ контроль обычно проводится путем нагружения контролируемого объекта. Это может быть проверочный контроль перед запуском объекта, контроль изменений нагрузки во время работы объекта, испытания на усталость, ползучесть или комплексное нагружение.

Акустическая эмиссия отличается от большинства методов неразрушающего контроля (МНК) в двух ключевых аспектах. Во-первых, источником сигнала служит сам материал, а не внешний источник, т.е. метод является пассивным (а не активным, как большинство других методов контроля). Во вторых, в отличие от других методов АЭ обнаруживает движение дефекта, а не статические неоднородности, связанные с наличием дефектов, т.е. АЭ обнаруживает развивающиеся, а потому наиболее опасные дефекты.

АЭ используется для проверки и контроля сварных соединений, термически сжатых бандажей. Метод также используется во время операций, связанных с формообразованием, таких как уплотнение или при прессовании. В целом АЭ контроль может применяться во всех случаях, когда имеют место процессы нагружения, приводящие к постоянному деформированию материалов. При тестировании конструкций АЭ используется для контроля сосудов давления, хранилищ, труб и трубопроводов, авиационных и космических аппаратов, электрических заводов, мостов, железнодорожных цистерн и вагонов, грузовых транспортных средств, а также многих других типов объектов. контроля от внутреннего содержания или сканирования больших поверхностей. Контроль процесса сварки. Контроль износа и соприкосновения оборудования при автоматической механической обработке. Контроль износа и потерь смазки на объектах, связанных с вращением и трением компонент. Детектирование потерянных частей и частиц оборудования. Обнаружение и контроль течей, кавитации и потоков жидкости в объектах. Контроль химических реакторов, включающий контроль коррозионных процессов, жидкотвердого перехода, фазовых превращений. Контроль АЭС.

Основное преимущество метода АЭ связано с возможностью проведения неразрушающего контроля всего объекта целиком за один цикл нагружения. Данный метод является дистанционным, он не требует сканирования поверхности объекта для поиска локальных дефектов. Необходимо просто правильным образом расположить нужное число датчиков и использовать их для осуществления локации источника волн напряжений. Возможности, связанные с дистанционным использованием метода, дают большие преимущества по сравнению с другими метода-

ми контроля, которые требуют, например, удаления изоляционных оболочек, освобождения контейнеров внутреннего содержания или сканирования больших поверхностей.

Данный метод опробован на испытаниях трубо-запорной аппаратуры с помощью прибора АФ-15, основанного на регистрации сигналов АЭ (амплитуда, частотный спектр и т.д.) Испытания показали, что при воздействии нагрузки в задвижках в местах расположения дефектов возникают сигналы АЭ, которые фиксировались прибором и сохранялись на компьютере. Дальнейшие гидроиспытания задвижек подтвердили правильность исследований на приборе АФ-15.

Ранговый цифровой обнаружитель сигналов

М.И. Игнатов, В.Н. Липкин, М.С. Москалев
Научный руководитель: д.т.н., профессор М.Н. Бирюков

Федеральное агентство по образованию Муромский институт (филиал)
ГОУ ВПО «Владимирский государственный университет»
602264, Владимирская обл., г. Муром, ул. Орловская, 23,
E-mail: itpu@mivlgu.ru

В последнее время для решения задач обнаружения полезного сигнала при априорной неопределенности все большее внимание привлекают непараметрические методы.

Для задачи радиолокационного обнаружения использован непараметрический (ранговый) алгоритм, который является модификацией алгоритма Вилкоксона. Решающая статистика рангового многоканального обнаружителя (РО) с фиксированным объемом выборки основана на векторе ранговой выборки $\vec{r} = (r_1, r_2, \dots, r_n)$

$$S_r = \sum_{i=1}^n r_i = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m h(x_i - y_{ij}), \quad h(x_i - y_{ij}) = \begin{cases} 1, & x_i > y_{ij}, \\ 0, & x_i < y_{ij}, \end{cases}$$

где n – число независимых наблюдений (периодов повторения), m – размер опорной (помехошумовой) выборки, x_i – элементы исследуемой выборки, y_{ij} – элементы опорной (помехошумовой) выборки.

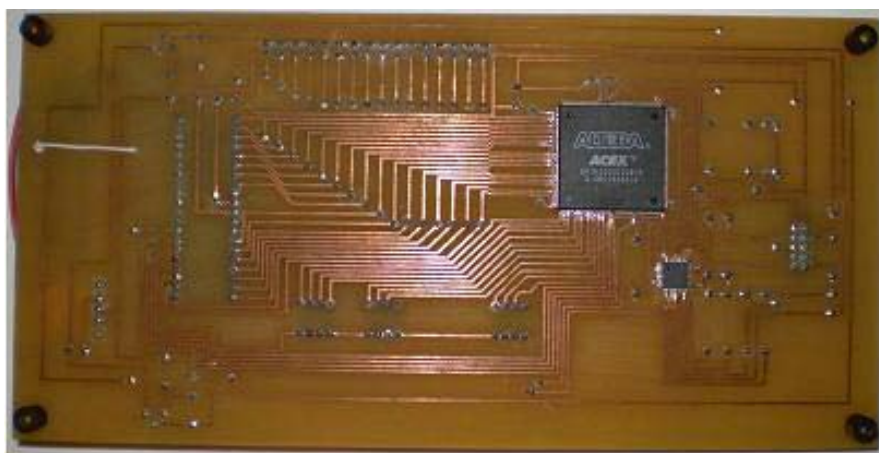
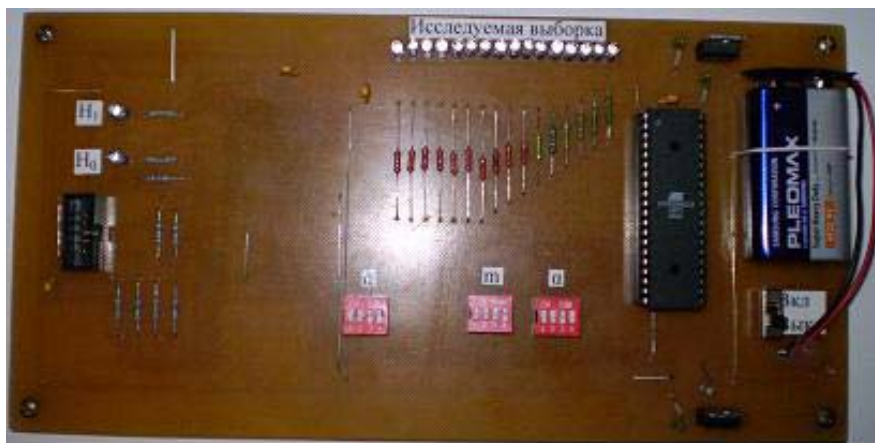
Применение современной элементной базы, такой как программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС), позволяет повысить технические характеристики обнаружителя и сделать его более универсальным, поэтому не вызывает сомнения актуальность задачи разработки рангового цифрового обнаружителя сигналов на ПЛИС.

Полагаем период поступления информации $T \leq 1 \mu\text{с}$, размер опорной (помехошумовой) выборки $m=20$, число анализируемых каналов дальности $N \geq 1000$.

Для реализации рангового цифрового обнаружителя сигналов использована ПЛИС фирмы Altera семейства АСЕХ1К (EP1K100QC208-3), так как она подходит по основным параметрам, таким как встроенные блоки памяти, необходимое количество конфигурируемых ячеек, напряжение питания, необходимое количество пользовательских линий ввода-вывода, а также быстродействие и стоимость. ПЛИС семейства АСЕХ1К имеет структуру на основе ячеек статического ОЗУ, поэтому для хранения программы в устройстве использовано конфигурационное ПЗУ типа EPС2ТС32N, которое имеет объем памяти 1695680Ч1 бит и питается от напряжения 3,3 вольта.

В данной работе применяется язык программирования VHDL, так как он является наиболее распространенным языком, использующим алгоритмический подход описания аппаратуры, позволяет описывать алгоритмы функционирования цифровых систем, а также проводить иерархическое функционально-структурное описание систем, имеет средства для описания параллельных асинхронных процессов, имеет широкий набор арифметических и логических операций и т.д.

Макет рангового цифрового обнаружителя сигналов, реализованный на ПЛИС, имеет вид:



В качестве источника сигналов, блока управления и синхронизации используется микроконтроллер фирмы Atmel серии ATmega8535L. Для визуального контроля за поступающими сигналами (исследуемой выборки) установлены 16 светодиодов в соответствии с разрядностью числа. Для переключения режима работы установлены соответствующие переключатели: SA1 - для изменения вероятности ложной тревоги b , где задействованы 4 переключателя в соответствии с разрядностью числа; SA2 - для изменения опорной выборки m , где задействованы 3 переключателя в соответствии с разрядностью числа; SA3 - для изменения количества накапливаемых импульсов n , где задействованы 3 переключателя в соответствии с разрядностью числа. В соответствии с этими переключателями выбирается определенный порог обнаружения. Превышение решающей статистикой порога обнаружения свидетельствует о наличии полезного сигнала ($H1$), иначе – о его отсутствии ($H0$).

Вычислитель ранговой статистики на основе линии задержки

М.И. Игнатов, В.Н. Липкин

Научный руководитель: д.т.н., профессор М.Н. Бирюков

Муромский институт (филиал) ГОУ ВПО «Владимирский государственный университет»,
602264, Владимирская обл., г. Муром, ул. Орловская, 23,

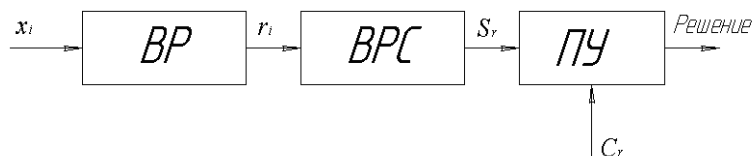
E-mail: itpu@mivlgu.ru

Статистика рангового многоканального обнаружителя (РО) с фиксированным объемом выборки основана на векторе ранговой выборки $\vec{r} = (r_1, r_2, \dots, r_n)$

$$S_r = \sum_{i=1}^n r_i = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m h(x_i - y_{ij}), \quad h(x_i - y_{ij}) = \begin{cases} 1, & x_i > y_{ij}, \\ 0, & x_i < y_{ij}, \end{cases} \quad (1)$$

где n – число независимых наблюдений (периодов повторения), m – размер опорной (помехошумовой) выборки, x_i – элементы исследуемой выборки, y_{ij} – элементы опорной (помехошумовой) выборки.

Обобщенная структурная схема непараметрического (рангового) однопорогового обнаружителя сигналов имеет вид:



где BP – вычислитель ранга, BPC – вычислитель решающей статистики, ПУ – пороговое устройство, C_r – порог обнаружения.

Будем рассматривать вычислитель ранговой статистики S_r (1) на основе линии задержки, в который входят BP и BPC, являющийся основой обобщенной структурной схемы рангового однопорогового радиолокационного обнаружителя сигналов.

При реализации вычислителя ранговой статистики использована ПЛИС фирмы Altera семейства ACEX1K (EP1K100QC208-3) на основе статического ОЗУ. Прошивка хранится в конфигурационном ПЗУ (EPC2TC32N), стоящем рядом с ПЛИС. После включения питания она автоматически переписывается в программирующий сдвиговый регистр ПЛИС.

Используется язык программирования VHDL. Структура программы на языке VHDL состоит из двух отдельных описаний: описание интерфейса объекта и описание тела объекта.

Для наиболее компактного описания проектов на языке VHDL применены стандартные сложные типы сигналов – так называемые векторные типы. Для использования таких типов как `std_logic_vector` или `unsigned` подключены библиотеки пакета `std_logic_1164`.

Разработана программа функционирования вычислителя ранговой статистики на основе линии задержки на языке VHDL.

Современная элементная база предполагает использование новых технологий и современных средств проектирования. Производитель ПЛИС Altera предлагает разработчикам две системы автоматизированного проектирования (САПР) цифровых устройств на базе микросхем программируемой логики: MAX+plus II и Quartus II. В данном проекте использована САПР MAX+plus II, состоящая из 11 программ – обработчиков проекта (приложений), которые функционируют под управлением программы Manager. Система является полноцикловой, т.е. поддерживает не отдельные этапы проектирования (как системы типа CAD – computer aided design), а сквозной процесс от ввода и контроля описания до программирования ПЛИС.

Проверена работа разработанной программы на языке VHDL в симуляторе с помощью тестовых векторов. Подтверждено, что спроектированный алгоритм работает аналогично представленному алгоритму вычислителя ранговой статистики S_r (1) на основе линии задержки.

Для упрощения разработки печатной платы и уменьшения числа перемычек отредактировано расположение выводов на микросхеме при помощи поуровневого планировщика FloorPlan Editor.

В качестве источника сигнала (элементов исследуемой выборки) и блока синхронизации использован микроконтроллер фирмы Atmel серии ATmega8535L. Разработка программы микроконтроллера и ее отладка произведена в САПР AVR Studio.

Для питания ПЛИС и микроконтроллера использованы настраиваемые микросхемы – стабилизаторы напряжения серии LM317T. Данные микросхемы – стабилизаторы настраиваются на напряжения 2,5В и 3,3В с помощью резисторов для питания ядра ПЛИС и микроконтроллера, а также портов ввода-вывода ПЛИС соответственно.

Светодиоды VD1 – VD16 служат для индикации передаваемых данных на обнаружитель сигналов, светодиоды VD17, VD18 показывают результаты вычислений, т. е. сигнализируют о наличии сигнала. К светодиодам подключаются токоограничивающие резисторы, необходимые для уменьшения тока в цепи светодиодов.

При помощи переключателей SA1 – SA3 выставляются вероятность ложной тревоги β , количество элементов в опорной выборке m , количество накапливаемых импульсов n соответственно.

Для снижения уровня помех на выводах питания микросхем установлены конденсаторы.

сигнализатор роения пчел

Ф.К. Ильясов

Научный руководитель: д.ф.-м.н., доцент М.Ф. Булатов

*Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Астраханский государственный университет»,
414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 20а,
E-mail: ilyasov@aspu.ru, bulatov@aspu.ru*

Пчеловодство – древнейшая отрасль сельского хозяйства, интересное и увлекательное занятие. Еще в далекие времена на Руси получали много мёда и воска. Этому способствовали благоприятные природные условия: обширные лесные и прочие угодья с богатой медоносной растительностью. Кроме того, что пчеловодство полезно, как отрасль, дающая человеку мёд, воск, а так же такие продукты пчеловодства, как маточное молочко, прополис, пыльцу, пергу и пчелиный яд, оно еще приносит пользу в растениеводстве. [1, с. 54].

Если пчеловод не примет противоречивых мер, то в конце весны или в первой половине лета многие пчелиные семьи могут придти в роевое состояние и отпустить рои.

Основной недостаток естественного роения заключается в том, что оно носит стихийный характер и не способствует планомерному развитию пчеловодства. В иные годы роение бывает бурное, роев выходит слишком много, а в другие годы их почти совсем нет.

При естественном роении семей, пчелы стремительно вылетают из улья, кружатся некоторое время над ульем, после чего обычно улетают на другое место, где устраивают новое гнездо. Таким образом, дробится семья и теряется часть рабочих пчел. При этом пчелы могут перелетать на очень большие расстояния, зачастую улетаая на соседние пасеки, что крайне неприемлемо для пчеловода. Это является проблемой для пчеловода.

Момент, когда роение семей пчел начинается можно отследить, используя сигнализатор. Обычно из улья слышно беспорядочное гудение, состоящее из звуков различных частот в пределах 100—600 Гц, а когда наступает период роения и пчелы закладывают на сотах маточники, в которых они воспитывают молодых маток, то сила и тон жужжания пчел резко изменяются. Гудение становится монотонным и сосредоточивается в диапазоне частот 200-280 Гц. На эти частоты может быть настроен сигнальный прибор. Как только в улье появятся звуки этих частот, прибор включает аудиовизуальный сигнал, сообщающий о наступлении периода роения пчел. Пчеловод в зависимости от конкретных условий прекращает роение или применяет искусственное деление семей.

Используется обычная радиоэлектронная элементная база [2, с. 149], которая позволяет подобрать радиоэлектронные элементы таким образом, что сигнализатор работает стабильно и выполняет все требования, которые ему предъявляются. Конструктивной особенностью является стандартное использование и подбор определенных электрических схем. Тем не менее, данную электронную схему можно усовершенствовать путем использования микросхем, тем самым, миниатюризируя сигнализатор.

Пчеловодством занимаются многие люди, начиная от крупных фермеров и заканчивая дачниками. Но потребители данного прибора могут быть из ближнего и дальнего зарубежья. Данный прибор имеет простую радиоэлектронную элементную базу и, поэтому его себестоимость довольно низка. Простота исполнения делает процесс сборки сигнализатора менее трудоемким. А надежность электронных компонентов позволяет говорить о надежности аппарата.

Литература

1. Виноградов В.П., Нуждин А.С., Розов С.А. Основы пчеловодства, 2 изд., М.: Наука, 1966.- 144 с.

2. Ильясов Ф.К., Меркулов Д.И. Разработка и аппаратурная реализация сигнализатора роения пчел // Инновационные технологии в управлении, образовании, промышленности «АСТИН-ТЕХ-2008»/ сост. И.Ю. Петрова. – Астрахань: Издательским дом «Астраханский университет», 2008 г., стр. 149-150.

Моделирование ограниченной разрядности при вычислениях с плавающей запятой

О.В. Ионова

Научный руководитель: к.т.н., доцент В.В. Терсин

Федеральное агентство по образованию Муромский институт (филиал)

ГОУ ВПО «Владимирский государственный университет»

602264, г. Муром, Владимирской обл., ул. Орловская, 23,

Каждый экземпляр класса `DskReal`, моделирующего ограниченную разрядность, должен иметь два поля: одно поле, содержащее количество значащих разрядов мантиссы числа с плавающей запятой, является общим для всех переменных класса, другое поле, содержащее число с плавающей запятой стандартного типа с двойной точностью, является индивидуальным для каждого экземпляра класса.

В классе `DskReal` определены четыре арифметические операции (дружественные функции) над экземплярами класса: умножение, сложение, вычитание, а также операция инициализации. Арифметические операции совпадают с операциями над переменными типа `double`. После выполнения операции над полями параметров типа `double` происходит преобразование из типа `double` в тип `DskReal`. Операция инициализации, производимая один раз для всех переменных класса, устанавливает значение общего поля класса, а именно, число значащих разрядов мантиссы.

Конструктор класса используется как для инициализации переменных класса, так и для преобразования типов: из типа `double` в тип `DskReal`. Конструктор строится исходя из того, что число с плавающей запятой двойной точности занимает в памяти 8 байт, причем мантисса занимает первые 56 из $8 \times 8 = 64$ бит, поскольку биты числа располагаются в памяти в обратном порядке: от младших к старшим. Ограничить длину мантиссы - это, значит, обнулить младшие разряды числа. Если таких разрядов много, то удобнее обнулять сразу байтом, т. к. это быстрее.

Конструктор класса `DskReal` использует две структуры и два массива: один - массив байт, другой - массив структур. Это третья используемая структура, представляющая собой массив бит. При преобразовании типов, когда преобразуемое число не равно нулю и, кроме того, не равно нулю число опущенных разрядов мантиссы, образуются две переменные: массив байт и массив бит, занимающие то же место в памяти, что и преобразуемое число с плавающей запятой двойной точности. Просматривая биты мантиссы, начиная с последнего, конструктор обнуляет полные байты, используя модель числа как массива байт. Как только число бит, которое осталось обнулить меньше размеров байта, конструктор последовательно обнуляет биты мантиссы, используя модель числа, как массива бит.

Для моделирования округления к двоичному числу, полученному усечением исходного числа до заданного количества значащих разрядов, добавляется еще один значащий разряд, в который записывается единица так, чтобы модуль усеченного числа увеличился. Если модуль исходного числа больше модуля числа с числом значащих разрядов, большим на единицу, то к последнему добавляется величина, на которую тот увеличился по сравнению с модулем усеченного числа, то есть единица младшего разряда. Результат сложения (с учетом знака) является округлением исходного числа, так как при добавлении единицы к младшему разряду, равному единице, происходит обнуление этого двоичного разряда с возникновением единицы переноса. Если же исходное число в точности равно числу на единицу большей, чем задано, разрядности, то исходное число округляется в сторону больших или меньших значений с равной вероятностью.

Интерфейс и конструктор класса `DskReal` имеют следующий вид:

```

#define LONG 8
#define BYTE 8
#define MANTISE 56
struct bit { unsigned r0:1; unsigned r1:1; unsigned r2:1; unsigned r3:1;
            unsigned r4:1; unsigned r5:1; unsigned r6:1; unsigned r7:1; };
struct double_float { bit b[LONG]; };
struct byte { unsigned r:8; };
struct double_float_byte { byte d[LONG]; };
class DskReal {
protected:
    static unsigned n; double x;
    friend DskReal operator*(DskReal&,DskReal&);
    friend DskReal operator/(DskReal&,DskReal&);
    friend DskReal operator+(DskReal&,DskReal&);
    friend DskReal operator-(DskReal&,DskReal&);
    friend void DskRealInit(unsigned&);
public:
    DskReal(double y=0); operator double(){return x;};
};
DskReal::DskReal(double y)
{ double_float *word; double_float_byte *wd;
  unsigned j, i, k; double z;
  word = (double_float *)&x; wd = (double_float_byte *)&x;
  if ((n == 0) || (n > MANTISE)) {n = MANTISE;};
  k = MANTISE - n; x = y;
  if (y != 0)
    { if (k != 0)
      { for (I = 0; I < LONG; i++)
        { if (k > BYTE) { wd->d[i].r = 0; k -= BYTE; }
          else { for (j = 0; j < k; j++)
                  switch (j)
                    { case 0: word->b[i].r0=0; break;
                      case 1: word->b[i].r1=0; break;
                      case 2: word->b[i].r2=0; break;
                      case 3: word->b[i].r3=0; break;
                      case 4: word->b[i].r4=0; break;
                      case 5: word->b[i].r5=0; break;
                      case 6: word->b[i].r6=0; break;
                      case 7: word->b[i].r7=0; break; };
                z = x;
                switch (k-1)
                  { case 0: word->b[i].r0=1; break;
                    case 1: word->b[i].r1=1; break;
                    case 2: word->b[i].r2=1; break;
                    case 3: word->b[i].r3=1; break;
                    case 4: word->b[i].r4=1; break;
                    case 5: word->b[i].r5=1; break;
                    case 6: word->b[i].r6=1; break;
                    case 7: word->b[i].r7=1; break; };
                break;
                };
            };
        if (y == x) { if (random() <= 0.5) x += x - z; else x = z; }
        else { if (y > 0) { if (y > x) x += x - z; else x = z; }
              else { if (y < x) x += x - z; else x = z; }
              }
        }
      }
    }
  return;
}

```

Цифровое моделирование гидродинамического и теплового режима телевизионного эндоскопа

В.А. Карачинов, М.В. Казакова, А.О. Разумовская

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого,
173003, г. Великий Новгород, ул. Б.С.-Петербургская, д.41,
E-mail: mkazakova@hotmail.ru

В производствах с высокотемпературными процессами: производстве стекла, металлов, сплавов, тепловой энергии требуется создание автоматизированных систем управления технологическими процессами с использованием телевизионных систем [1]. Телевизионные пирометры сочетают в себе функции визуального контроля за состоянием объекта исследования и дистанционного измерения температуры.

Производственные печи представляют собой крупногабаритные системы, малые входные окна которых являются недостаточными для качественной оценки температурных полей раскаленных объектов. Появляется задача не только прямолинейного, но и возможность бокового обзора высокотемпературных зон.

Для решения этой задачи определенный интерес имеет разработка телевизионного эндоскопа, который представляет собой специальное термостойкое устройство, вводимое в зону высоких температур. Эндоскоп служит системой формирования изображения, в качестве отражательной структуры которого используется зеркало из тугоплавкого материала [2].

Зеркало при определенном значении температуры начинает излучать в видимом диапазоне достаточно интенсивно, что может привести к значительной погрешности измерения температуры и ухудшению качества изображения, поэтому была предусмотрена газовая (воздушная) система охлаждения.

Современные технологии позволяют минимизировать время задания исходных данных, проведения расчетов и анализа результатов. С помощью компьютерного моделирования в COSMOSFloWorks были получены распределения скорости и температуры, показанные на рис. 1, 2 [3].

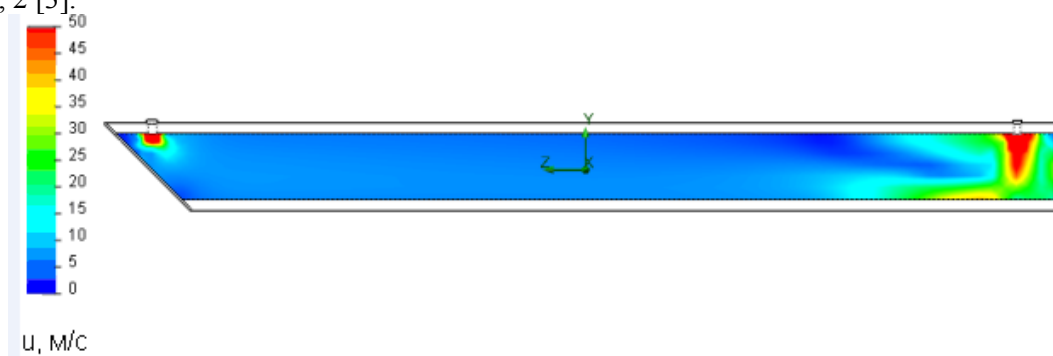


Рис. 1. Распределение скоростей потока воздуха в телевизионном эндоскопе

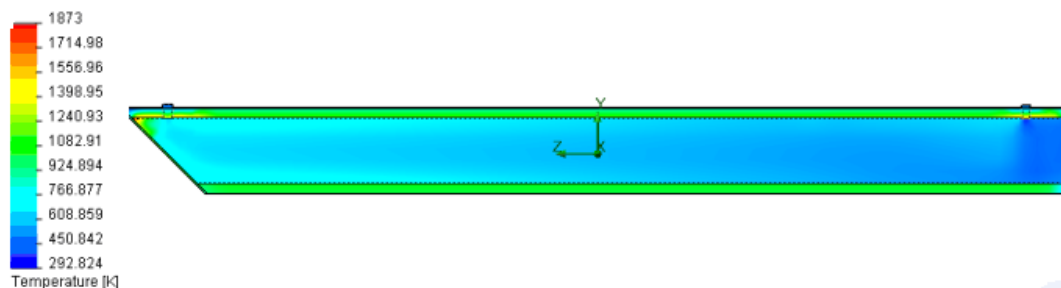


Рис. 2. Распределение температуры в телевизионном эндоскопе

В результате было получено распределение скоростей потока воздуха в пирометре. Наибольшая скорость наблюдается около входного и выходного отверстий, она достигает 50 м/с.

Средняя скорость потока воздуха, необходимая для обеспечения нормальной работы пирометра, по всей длине зонда составляет 7 м/с.

Литература

1. Карачинов В.А., Карачинов Д.В., Торицин С.Б. Зондовые методы телевизионной пирометрии газовых потоков: Монография. – НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2006. – 108 с.
2. Казакова М.В. Энергетический расчет оптической схемы телевизионного пирометра эндоскопического типа // Вестник НовГУ- 2009. - №50. - С.57-58.
3. Алямовский А.А. SolidWorks/COSMOSWorks. Инженерный анализ методом конечных элементов. – М.: ДМК Пресс, 2004. – 432 с.

Устройство сопряжения тренажера вождения с ЭВМ

А.В. Куликов

Научный руководитель: к.т.н., доцент Р.В. Первушин

*Федеральное агентство по образованию Муромский институт (филиал)
ГОУ ВПО «Владимирский государственный университет»
602264, г. Муром, Владимирской обл., ул. Орловская д.23,
E-mail: prv@pochta.ru*

Принцип работы тренажера заключается в создании эффекта присутствия, возникающего в процессе обучения, как результат комплексного воздействия на обучаемого искусственных факторов, обеспечивающих максимальное приближение к условиям работы механика-водителя на рабочем месте реального изделия. Данный тренажер способен максимально приближенно имитировать окружающую обстановку и поведение танка в той или иной ситуации. Совокупность сигналов датчиков моделирует изменения внешних параметров, таких как, обороты двигателя, включенная передача, уровень масла и т.д. Трансляция данных сигналов осуществляется устройством сопряжения, конструкция которого и разрабатывается в рамках курсового проекта по дисциплине «Конструирование ЭВС» и дипломного проектирования.

Эффект присутствия обеспечивается воздействием следующих видов информации:

1. визуальной - обстановкой внутри кабины, показаниями приборов, световой индикации, изображением местности;
2. акустической - спектром и уровнем шума работающих агрегатов и двигателя в различных режимах;
3. динамической - воспроизведением усилий и величин перемещения органов управления аналогичных реальным, воздействием перегрузок при колебаниях кабины.

Все виды информации взаимосвязаны и изменяются в зависимости от обстановки, задаваемой инструктором, и действий обучаемого.

Эффективность имитации обстановки определяется применением ЭВМ и соответствующим программным обеспечением. Для взаимодействия тренажера и ЭВМ используется устройство сопряжения.

Структура тренажера представляет собой набор датчиков и исполнительных элементов, объединяемых в систему посредством CAN-сети, которая представляет собой последовательную шину передачи данных для распределенных систем управления. Протокол CAN (Controller Area Network) разработан компанией Robert Bosch GmbH и в настоящее время широко распространён в промышленной автоматизации, технологиях «умного дома», автомобильной промышленности и многих других областях. Данный протокол CAN имеет несколько механизмов контроля и предотвращения ошибок, что позволяет, по данным разработчиков, оценивать вероятность невыявления ошибки передачи данных величиной 4,7Ч10⁻¹¹.

К достоинствам данного интерфейса следует отнести:

- возможность работы в режиме жёсткого реального времени.
- простота реализации и минимальные затраты на использование.
- высокая устойчивость к помехам.

- арбитраж доступа к сети без потерь пропускной способности.
- надёжный контроль ошибок передачи и приёма.
- широкий диапазон скоростей работы.
- большое распространение технологии, наличие широкого ассортимента продуктов от различных поставщиков.

Перечисленные «плюсы» данного интерфейса и определили выбор данного решения. Наряду с большим количеством достоинств, существуют также и некоторые недостатки, такие как:

- максимальная длина сети обратно пропорциональна скорости передачи.
- большой размер служебных данных в пакете (по отношению к полезным данным).
- отсутствие единого общепринятого стандарта на протокол высокого уровня, однако же, это и достоинство. Стандарт сети предоставляет широкие возможности для практически безошибочной передачи данных между узлами, оставляя разработчику возможность вложить в этот стандарт всё, что туда сможет поместиться. В этом отношении CAN-интерфейс подобен простому электрическому проводу. Туда можно поместить любой поток информации, который сможет выдержать пропускная способность шины.

При использовании CAN-интерфейса в данном проекте длина сети составит около 10 метров, поскольку именно такое расстояние в среднем отделяет ПЭВМ оператора от тренажера, соответственно, скорость передачи будет максимальна. Из этого следует, что наличие большого количества служебных данных в пакете не столь критично, поскольку при максимальной скорости мы легко обеспечим необходимые скорости для корректной работы оборудования. Отсутствие же общепринятого стандарта так же не является существенным недостатком, так как, учитывая направленность разработки, т.е. тот факт, что тренажер будет использоваться только военными ведомствами, а так же заданный тип производства, мы вполне можем спроектировать опытный образец устройства с данным интерфейсом.

Основной задачей, стоящей перед устройством сопряжения, является подключение CAN-сети к персональному компьютеру (ЭВМ) через USB-порт. Реализация поставленной задачи осуществляется микроконтроллером PIC16F87X фирмы Microchip Inc., отличительной особенностью которого является наличие встроенной FLASH памяти и возможность перепрограммирования в составе изделия. Необходимость перепрограммирования возникает при модернизации тренажера с целью улучшения его характеристик. Микроконтроллер, имеющий встроенный многоходовый АЦП, осуществляет аналого-цифровое преобразование, управляет контроллером USB-интерфейса, а также реализует общий алгоритм функционирования устройства.

Конструктивно изделие выполнено в виде блока и располагается непосредственно в тренажере, что потребовало проработки вопросов связанных с защитой от механических воздействий. С ЭВМ, являющейся рабочим местом инструктора, устройство связано посредством кабеля, при этом разработанное устройство обеспечивает голосовую связь между обучаемым и инструктором.

Перспективы развития вторичных источников питания

А. Е. Лашин

Научный руководитель: к.т.н., доцент Н.П. Мольков

Федеральное агентство по образованию Муромский институт (филиал)

ГОУ ВПО «Владимирский государственный университет»

602264, Владимирская обл., г. Муром, ул. Орловская, 23,

E-mail: Oid@Mivlgu.ru

В настоящее время активно разрабатываются новые, мощные портативные средства, ёмкости аккумуляторных батарей хватает лишь на несколько часов непрерывной работы. Если разработчики этих устройств будут продолжать применять, устаревшие типы аккумуляторных батарей, то дальнейшее развитие данной отрасли будет являться проблематичным, так как время автономной работы устройств недопустимо сократиться. Эту проблему могут разрешить инновационные аккумуляторы, имеющие втрое большую ёмкость и вдвое меньшую цену.

Воздушно-цинковые батареи. Безопаснее, чем литий-ионные, не содержат летучих соединений и не склонны к возгоранию. Не перезаряжаемые элементы питания на основе этой технологии уже доступны на рынке. Они имеют ёмкость в три раза больше литий-ионных и в два раза дешевле. Ожидается в свободной продаже появление перезаряжаемых батарей данного типа, конструкция уже разработана и протестирована.

Другой вид аккумуляторных батарей на основе кислорода это батарея, которая обладает чертами и литиево-ионных аккумуляторов и топливных элементов, назвали её Li-O₂ ячейка. Эта батарея в 8 раз превосходит обычные литиевые аккумуляторы для сотовых телефонов по удельной ёмкости. В топливных элементах окислитель, и топливо поступают снаружи, а в аккумуляторах, необходимые для реакции составляющие, заключены внутри батареи. Особенность нового элемента в том, что топливо расположено внутри батареи, а кислород, применяющийся для его окисления, находится во внешней среде устройства.

Применение перспективных разработок позволит ускорить развитие портативных устройств.

Прибор для визуализации оптических эффектов

А. Е. Лашин

Научный руководитель: д.т.н., профессор МИ ВлГУ В.В. Булкин

*Федеральное агентство по образованию Муромский институт (филиал)
ГОУ ВПО «Владимирский государственный университет»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23,
E-mail: sapres@Mivlgu.ru*

В учебном процессе в школах и в начальных образовательных учреждениях одной из проблем является отсутствия стендов для демонстрации различных оптических эффектов на занятиях физики, или при изучении принципов оптоэлектроники. Данный прибор можно использовать для демонстрации оптических эффектов в учебном процессе, а так же во время вечеров отдыха или культурно-развлекательных мероприятий. Он позволяет получить фигуры Лиссажу, то есть замкнутые траектории, описываемые точкой, совершающей одновременно гармонические колебания в двух взаимно перпендикулярных направлениях.

Принцип работы устройства поясняет рис. 1. В качестве источника лазерного сигнала используется лазерная указка. Луч направляется на зеркало, находящееся в положении 1, отражается и попадет на экран в точку А. Достаточно переместить зеркало в положение 2, как луч на экране попадает в точку Б.

Перемещение зеркала из положения 1 в положение 2 можно осуществить, закрепив его на валу электродвигателя под углом α , отличным от 90 градусов. В этом случае луч будет перемещаться на экране по эллипсоидальной траектории и при быстром вращении вала на экране появится изображение эллипса. Изменяя угол α и угол, под которым луч лазера направляется на зеркало, можно изменить форму и размеры эллипса.

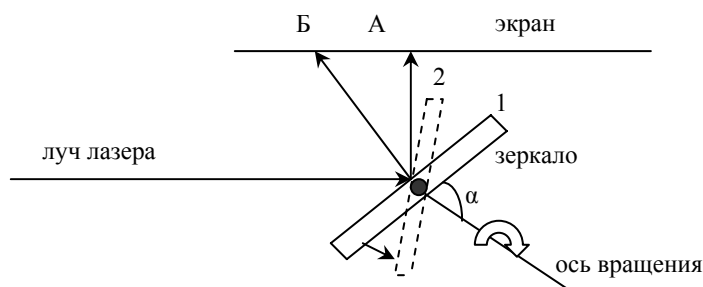


Рис. 1. Принцип работы устройства

В качестве экрана используется ещё одно зеркало, аналогичное по конструкции, за счёт этого удаётся получить гораздо более сложные фигуры Лиссажу. Их форма будет еще зависеть

и от скорости вращения зеркал – её можно регулировать изменением питания электродвигателей. Отраженные лучи лазера могут проецироваться на экран, светлую стену или потолок.

Структурная схема стенда состоит из четырёх узлов: источника питания, узла питания лазерной указки, активного делителя напряжения, с помощью которого осуществляется варьирование скорости вращения электродвигателя, а также устройства управления с помощью акустического сигнала.

Прибор размещен в литом корпусе из силумина. Передняя панель имеет отверстие для выхода лазерного луча. На задней стенке расположена панель управления, на которой находятся: выключатель сети; предохранитель; регулятор частоты вращения вала двигателя; разъем для подключения микрофона и выход сетевого шнура.

На основании закреплены все функциональные узлы устройства: двигатели, лазерная указка, модуль блока питания, трансформатор и электронный модуль самого устройства.

В докладе представлены результаты внедрения разработанного макета в учебный процесс образовательного учреждения начального профессионального образования «Профессиональный лицей № 37» (г. Муром).

Использование Macromedia Flash MX для создания наглядных учебных пособий

Д.О. Мальцев

Научный руководитель: к.т.н., доцент Н.П. Мольков

*Федеральное агентство по образованию Муромский институт (филиал)
ГОУ ВПО «Владимирский государственный университет»
602264, Владимирская обл., г. Муром, ул. Орловская, 23,
E-mail: Oid@Mivlgu.ru*

Нередко при изучении учебного материала возникает необходимость в наглядном примере для лучшего усвоения темы, особенно когда речь заходит о принципах работы современных персональных компьютеров и периферийных устройств. Но некоторые процессы или явления наглядно показать практически невозможно из-за конструктивных сложностей необходимого макета либо дороговизны его составляющих. Различного рода рисунки и схемы представляют собой статические изображения, требующие текстовых комментариев преподавателя, в то время как процесс подлежащий изучению может состоять из множества последовательных этапов или быть настолько динамичным, что словесное описание займет достаточно длительный отрезок времени. Решение данной проблемы достаточно простое – использование современных программных пакетов для создания мультимедиа-приложений.

В данном докладе пойдет речь об использовании одного из них, возможно, самого популярного - Macromedia Flash MX. Данная программа работает с обоими видами графики – векторной и растровой, позволяет создавать красочные анимированные изображения, фильмы, звуковые файлы, презентации, компактные Web-сайты и многое другое. Программа также обладает собственным объектно-ориентированным языком программирования Action Script.

С использованием пакета Macromedia Flash MX, были созданы демонстрационные видеоролики, посвященные теме «Принтеры», наглядно иллюстрирующие их устройство и работу.

Прибор для проверки трёхфазных двигателей

Д.О. Мальцев

Научный руководитель: к.т.н., доцент кафедры САПР В.Е. Беляев

*Федеральное агентство по образованию Муромский институт (филиал)
ГОУ ВПО «Владимирский государственный университет»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23,
E-mail: sapres@Mivlgu.ru*

Нередко на промышленных предприятиях возникает необходимость произвести диагностику электродвигателя, который необходимо ввести в эксплуатацию после ремонта или вос-

становления, так как возникают подозрения на неправильность фазировки обмоток. Такой двигатель довольно просто вычислить – при включении он потребляет ток в несколько раз больше пускового и может вызвать аварию питающей сети, пускозащитной аппаратуры или самого агрегата. Чтобы избежать данных последствий нужно всего лишь одно несложное устройство, но, к сожалению, образцы имеющиеся в продаже либо довольно дороги и мало функциональны, либо содержат много ненужных, увеличивающих и без того высокую цену, встроенных измерителей. Представленный в докладе прибор прост в изготовлении, прост в эксплуатации и содержит только самые необходимые функции.

Данный прибор позволяет проверить сопротивление изоляции, правильность фазировки обмоток асинхронного трёхфазного электродвигателя, осуществлять проверку мощных тиристорных обрывов и отсутствие пробоя, а также подбирать их по току и напряжению включения. Также предусмотрено автономное питание.

Принцип проверки на правильность сфазированности заключается в следующем: ЭДС наводимые одной из обмоток трёхфазной звезды на каждую из двух других, равны и синфазны. Вольтметр переменного тока, собранный в данном приборе, подключенный между свободными выводами правильно сфазированных обмоток, должен показать нулевое напряжение, так как эти обмотки соединены встречно.

Схема прибора состоит из нескольких узлов:

- основной узел – генератор переменного тока повышенной частоты, состоящий из задающего генератора и транзисторного усилителя мощности. Повышенная, по сравнению с номинальной (50 Гц), частота требуется для уменьшения испытательного тока в обмотках мощных двигателей и, следовательно, тока, потребляемого от источника питания.

- узел калибровки, с помощью которого на стадии тестирования производится градуировка шкалы и настройка основных характеристик прибора. Данная настройка проводится единожды;

- источник питания устройства.

Центральным элементом устройства является повышающий трансформатор, который связывает все узлы в единое целое.

В докладе представлена практическая реализация прибора. Он выполнен в пластиковом корпусе размерами 230x220x100 мм, узлы выполнены с помощью печатного монтажа на одностороннем стеклотекстолите толщиной 1,5 мм. Печатные платы, а также повышающий трансформатор закреплены на шасси, выполненном из органического стекла толщиной 4 мм. На лицевой панели, выполненной из алюминиевой пластины, расположены органы управления, стрелочный индикатор, а также светодиодные индикаторы для диагностики тиристорных (семисторов).

В докладе также представлены результаты внедрения действующего образца в учебный процесс образовательного учреждения начального профессионального образования «Профессиональный лицей № 37» г. Муром.

Универсальный программируемый таймер

М.С. Михайлюта

Научный руководитель: к.т.н., доцент Р.В. Первушин

Федеральное агентство по образованию Муромский институт (филиал)

ГОУ ВПО «Владимирский государственный университет»

602264, Владимирская обл., г. Муром, ул. Орловская, 23,

E-mail: prv@pochta.ru

Микропроцессор стал основной частью большинства контрольно-измерительных приборов, что привело к изменению схемных решений, компоновки и конструкции изделия в целом, управления, включению обработки данных в измерительную процедуру (выполняемую без участия человека-оператора). Внедрение микропроцессоров открыло возможность построения многофункциональных приборов с гибкими программами работы, сделало приборы более экономичными, облегчило решение задачи выхода на стандартную интерфейсную шину (канал

общего пользования) и взаимодействию с управляющими компьютерами. Всё это упростило эксплуатацию приборов, резко повысило производительность труда их пользователей.

Разработанный таймер позволяет управлять четырьмя независимыми приборами, причем управление можно осуществлять как непосредственно с компьютера, к которому подключено устройство (с него же производится установка текущего времени и настройка текущих событий в таймере), так и в автономном режиме по заданной программе.

Основой устройства служит PIC-контроллер PIC16F84A-04. Компьютер управляет устройством по интерфейсу RS-232. Так как микроконтроллер PIC16F84A не имеет встроенного последовательного интерфейса, интерфейс реализован программно, причем сигналы COM-порта использованы не стандартно. По линии DTR осуществляется синхронизация передаваемых данных, по линии RTS компьютер передает информацию, а по линии CTS получает ее из контроллера. Данные передаются в дуплексном режиме и дополняются контрольными байтами для проверки корректности информации.

Для непосредственного управления внешними устройствами с таймера служат четыре кнопки управления. Удержание любой из них в нажатом положении более чем 0,5с приводит к изменению состояния соответствующего канала, то есть включению или выключению соответствующего кнопки внешнего устройства. Индикация состояния каждого из четырех коммутируемых устройств осуществляется с помощью светоиндикаторов, устанавливаемых рядом с соответствующей кнопкой управления.

Для установки событий и управления нагрузками с компьютера служит программа TIMER. При ее загрузке, в главном окне, отображаемом на экране компьютера, имеются три закладки. В первой из них («Нагрузки») отображается состояние нагрузок, которое можно изменить, убрав или поставив соответствующий флажок, во второй («События») содержатся условия 16 событий: номер канала нагрузки, требуемое действие, время и день недели, когда оно должно произойти. В закладке «Параметры» можно выбрать COM-порт, к которому подключено устройство, и установить флажок, разрешающий программе получать данные от устройства сразу после запуска. После изменения параметров событий или состояния нагрузок необходимо нажать кнопку «Записать» для передачи новой информации таймеру (при этом автоматически устанавливается текущее время). Нажатие кнопки «Прочитать» приводит к загрузке текущих данных в микропроцессор программируемого таймера и последний готов к работе, в том числе и автономной.

В качестве источника питания используется импульсный AC/DC преобразователь серии OFM-0100, предлагаемый ООО «Гарант Сервис». Устройство выполнено в виде законченного функционального узла с габаритами 65x45x21мм³ и массой 40г, и устанавливается на печатную плату таймера.

Вся конструкция изделия помещается в корпус серии ALUBOS 600 производства фирмы «BORLA», отличительной особенностью которой является возможность установки готового прибора на стол или крепления на стену с регулируемым углом наклона или крепления на стену. В качестве кнопок управления выбран блок мембранных кнопок серии FT 004 той же фирмы, особенностью которых является малые габариты и высокая надежность.

Установка для проведения лабораторных работ по изучению принципа широтно-импульсной модуляции

А.А. Петров

Научный руководитель: к.т.н., доцент И.Е. Буравцев

*ГОУ ВПО «Ковровская государственная технологическая академия имени В.А. Дегтярева»,
Ковров, ул. Маяковского, 19,
E-mail: dmitry_bag@mail.ru*

Широтно-импульсная модуляция — приближение желаемого сигнала к действительным бинарным сигналам, так, что, в среднем, за некоторый отрезок времени, их значения равны, это можно записать так:

$$\int x(t)dt = \sum A \cdot \Delta T_i,$$

где $x(t)$ - желаемый входной сигнал в пределе от $t1$ до $t2$, а ΔT_i - продолжительность i -го ШИМ импульса, каждого с амплитудой A .

При широтно-импульсной модуляции в качестве несущего колебания используется периодическая последовательность прямоугольных импульсов, а информационным параметром, связанным с дискретным модулирующим сигналом, является длительность этих импульсов.

Периодическая последовательность прямоугольных импульсов одинаковой длительности имеет постоянную составляющую, обратно пропорциональную скважности импульсов, то есть прямо пропорциональную их длительности. Пропустив импульсы через ФНЧ с частотой среза (рисунок 1), значительно меньшей, чем частота следования импульсов, эту постоянную составляющую можно легко выделить, получив постоянное напряжение. Если длительность импульсов будет различной, ФНЧ выделит медленно меняющееся напряжение, отслеживающее закон изменения длительности импульсов.

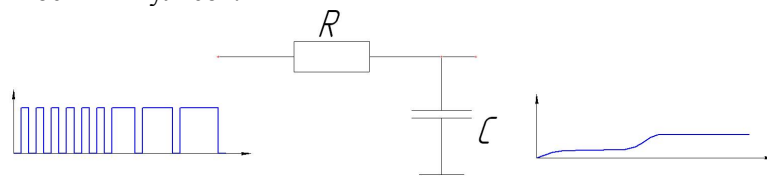
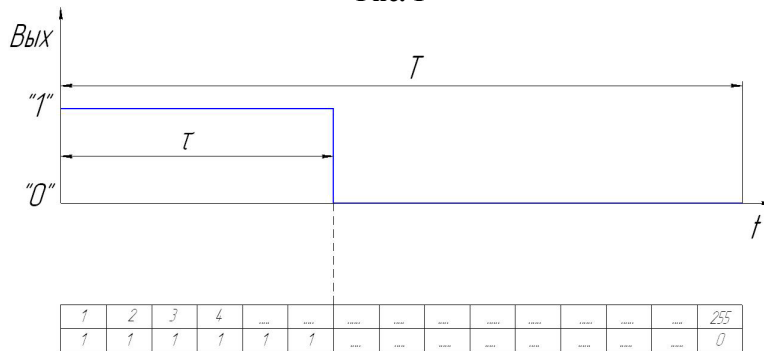


Рис. 1



б)
Рис. 2

Данная лабораторная установка предназначена для проведения лабораторных работ по изучению принципа широтно-импульсной модуляции, которая представляет собой широтно-импульсный преобразователь, генерирующий ШИМ-сигнал по заданному при помощи сдвиговых переключателей значению двоичного кода (рисунок 2). В качестве опорного сигнала используется сигнал формируемый встроенным генератором, компараторы сравнивают два 4-х разрядных числа младшего разряда и старшего разряда заданные сдвиговыми переключателями с двумя 4-х разрядным числами формируемыми счетчиками, время появления импульса на выходе с первого и второго компаратора определяется выполнением условия когда 4-х разрядное число заданное сдвиговыми переключателями больше 4-х разрядного числа формируемого счетчиком, т.е. определяется значением установленного двоичного кода.

С помощью задания скважности (длительности импульсов) можно менять среднее напряжение на выходе ШИМ, данный принцип получил широкое распространение в устройствах управления параметрами питания силовой установки, например, напряжением импульсных преобразователей, регуляторов постоянного напряжения, или в устройствах управления скоростью вращения ротора электродвигателя.

Бытовой многофункциональный частотомер

А.А. Сухарникова

Научный руководитель: д.т.н., профессор МИ ВлГУ В.В. Булкин

Федеральное агентство по образованию Муромский институт (филиал)

ГОУ ВПО «Владимирский государственный университет»

602264, Муром, ул. Орловская, 23.

Цель работы – разработать конструкцию бытового многофункционального частотомера, которая предназначена для применения в бытовых условиях.

Разрабатываемый частотомер обладает широкими возможностями. Он построен с использованием отечественной элементной базы, относительно дешев, мало критичен к замене элементов. Устройство обладает широкими функциональными возможностями, позволяя измерять параметры импульсной последовательности – частоту, период, скважность, число и длительность импульсов.

Устройство состоит из входного формирователя импульсов, управляющего микроконтроллера, двух дешифраторов с буферным усилителем, восьмиразрядного входного индикатора, движкового и кнопочного переключателей и стабилизаторов напряжения питания.

В качестве управляющего микроконтроллера используется отечественный микроконтроллер Кр1878ВЕ1. Для микроконтроллера разработана программа на языке ассемблер, обеспечивающая выполнение функций частотомера. Во всех режимах работы прибора в реальном масштабе времени происходит опрос кнопок, получение первичных параметров входного сигнала и выполнение над ними арифметических операций, преобразование полученных вторичных параметров в коды индикатора, формирование сигналов динамической индикации.

Прибор работает в пяти режимах: а) при работе прибора в режиме измерения частоты микроконтроллер подсчитывает импульсы, поступающие на вход за фиксированное время; б) при работе прибора в режиме измерения периода программа постоянно опрашивает вход микроконтроллера и по фронту первого импульса таймер-счетчик, а по фронту следующего импульса останавливает его; в) работа частотомера в режиме измерения длительности импульсов отличается от измерения периода только тем, что остановка таймера-счетчика производится по спаду первого импульса; г) при работе прибора в режиме измерения скважности микроконтроллер вычисляет ее значение, путем деления значения периода импульсов на значение длительности импульсов; д) при работе частотомера в режиме счетчика импульсов микроконтроллер периодически считывает содержимое ячеек ОЗУ, которое увеличивается на единицу при каждом переполнении таймера-счетчика.

Одна из важнейших задач, стоящих перед конструкторами, – разработка РЭС и систем, обладающих высокой экономической и технической эффективностью, которая в значительной степени определяется их надежностью. В работе был проведен анализ параметров надежности разрабатываемого прибора с использованием гистограммного метода, который состоит из двух частей: а) расчет эксплуатационной интенсивности отказов элементов прибора с использованием коэффициентов режима, эксплуатации, приемки, функционального назначения; б) построение гистограммы распределения параметров надежности элементов прибора, где по горизонтальной оси откладываются номера элементов, по вертикальной оси – соответствующие значения интенсивности отказов. Для того, чтобы уменьшить вероятность попадания дефектных деталей в готовую продукцию, в ходе анализа параметров надежности применяется 5-ая приемка. Гистограммный метод наглядно показал менее надежные элементы прибора, которыми явились микросхемы, индикатор, кварцевый фильтр, а также монтажные соединения, плата. Далее, проводится расчет вероятности безотказной работы за 10000 ч работы. В результате анализа значения вероятности безотказной работы прибора составило 0,98, что для устройств, применяемых в бытовых условиях, говорит о высокой надежности устройства и позволяет применить менее жесткие требования отбора элементов прибора (3-я приемка) для снижения себестоимости изготовления прибора.

Необходимое положение электрорадиоэлементов и блоков, защиту от климатических воздействий обеспечивают несущие конструкции. Базовой несущей конструкцией первого уровня

при разработке частотомера является двухсторонняя печатная плата, где для уменьшения габаритов на одной стороне печатной платы располагаются элементы индикации и управления, на другой – все остальные элементы модуля. Применение печатной платы повышает надежность и качество аппаратуры, уменьшает трудоемкость и себестоимость изделия.

Базовой несущей конструкцией второго уровня при разработке частотомера является корпус, который служит для размещения не нем радиоэлементов и элементов первого структурного уровня. При разработке прибора корпус используется G738 Gainta, который является прямоугольным с лицевой стороной сверху, что очень удобно для пользователя. Основные характеристики корпуса: а) корпус данной линейки предназначен для приборов и устройств, выполненных в виде отдельного блока; б) корпус изготовлен из ударопрочного АБС-пластика; в) корпус состоит из двух частей, изготовленных из того же материала; г) верхняя и нижняя часть текстурированы, что позволяет избежать царапин и поддерживает внешнюю отделку в хорошем состоянии; д) корпус имеет направляющие пазы и отливы для горизонтального крепления печатных плат; е) верхняя и нижняя части соединяются шестью винтами М3; ж) габариты корпуса – 120x100x50 мм, масса корпуса – 100 г.

Для применения в разрабатываемом приборе корпус G738 требует доработки: а) в корпусе необходимо просверлить отверстия напротив индикатора, светодиодов, кнопок управления, соединителей; б) на верхней части корпуса необходимо подписать соответствующие просверленные места.

В результате работы был разработан абсолютно безвредный для пользователей бытовой многофункциональный частотомер со следующими массогабаритными характеристиками: а) масса прибора – 330 г; б) габаритные размеры – 125x100x54 мм.

Обзор способов программирования DSP

А.С. Умов, Р.М. Шерстнев

Научный руководитель: старший преподаватель Н.В. Дорофеев

Федеральное агентство по образованию Муромский институт (филиал)

ГОУ ВПО «Владимирский государственный университет»

602264, г. Муром, ул. Орловская, 23,

E-mail: Oid@Mivlgu.ru

Цифровые сигнальные процессоры (DSP) как правило используются во всех областях науки и технике где требуется быстродействующая обработка сигналов, в том числе и в реальном масштабе времени.

При разработке управляющей программы для DSP существует несколько подходов к написанию программы.

Первый способ - это написание программного обеспечения на ассемблере. При написании программного обеспечения этим способом необходимы хорошие знания команд процессоров. Так же, при смене архитектуры придется менять код, так как топологии процессора изменятся. Код программы выглядит слишком громоздко и сложен в понимании и восприятии человеку. Однако, программирование на ассемблере предоставляет разработчику программного обеспечения все доступные ресурсы процессора и возможность использовать эти ресурсы наиболее эффективно.

Другим способом является написание программного обеспечения на языках высокого уровня. Достоинством данного метода по сравнению с первым является намного меньшее время на переделку проекта и на исправление ошибок при смене архитектуры, так как ассемблерный код, зависящий от архитектуры, создается без участия программиста. Отрицательным моментом в данном способе программирования служат возникающие сложности с большим количеством файлов исходных кодов и функций описываемых внутри них.

В настоящее время существует новая среда программирования – LabView DSP. LabVIEW DSP – это среда программирования, основанная на LabView, которая представляет полностью функциональный 32-разрядный компилятор. Для увеличения производительности, пакет

LabVIEW имеет множество особенностей для упрощения разработки приложений: многопоточность, управление исходным кодом и т.д. При этом имеется возможность настраивать конфигурацию потока, чтобы оптимизировать ее для типовых приложений таких, как сбор данных или инструментальный ввод/вывод. Эта многопоточная технология дает возможность воспользоваться преимуществом многопроцессорных машин, чтобы исполнять одновременно несколько задач [1].

Литература

1. Б. Лыточкин, П. Михеев, А. Сапожникова. Современные системы автоматизации научных исследований. – М.: МГУ им. М.В. Ломоносова Международный учебно-научный лазерный центр, 2006.

Виртуальные приборы в системах измерения и автоматизации

Р.М. Шерстнев, А.С. Умов

Научный руководитель: старший преподаватель Н.В. Дорофеев

Федеральное агентство по образованию Муромский институт (филиал)

ГОУ ВПО «Владимирский государственный университет»

602264, г. Муром, ул. Орловская, 23,

E-mail: Oid@Mivlgu.ru

В последние годы процессы измерения, анализа и управления с использованием приборов на базе компьютеров стали значительно проще. Зачастую возникает вопрос о целесообразности замены традиционных приборов и систем виртуальными.

Виртуальные приборы создаются с помощью программных средств, что предоставляет практически неограниченные возможности для настройки интерфейса, эмулирующего панели управления традиционных приборов или для визуального представления операций управления процессом. С использованием виртуальных приборов можно конфигурировать измерительное оборудование так, чтобы оно отвечало специфическим требованиям [1].

Виртуальный измерительный прибор включающий в себя:

1. нормализатор входных сигналов;
2. устройства аналогового и цифрового ввода/вывода;
3. носимый или настольный персональный компьютер;
4. программное обеспечение, управляющее приемом, обработкой и хранением данных;
5. программное обеспечение - интерфейс пользователя, позволяющее в удобной форме отображать результаты измерений, управлять процессом измерений, запускать различные алгоритмы обработки данных, сопоставлять и анализировать полученные результаты.

Виртуальные приборы за счет локальной сети обеспечивают недорогой метод дистанционного обмена данными и управляющими командами с приемлемой скоростью, который предоставляет удаленное управление системой испытаний, распределенный ввод/вывод и общий доступ к производственным данным.

Автоматизированная система обеспечивает сбор данных, управление, конфигурирование, калибровку, формирование тестовых последовательностей, генерирование отчетов и отображение процесса тестирования [2].

Программные средства в виртуальных приборах более стандартизованы, поэтому затраты на сопряжение различных устройств меньше чем при использовании традиционных приборов [3]. Таким образом, встроенное приложение получает максимальную выгоду от использования виртуальных приборов, в которых большинство функций основано на принципе plug-and-play. Кроме этого, требуется более низкая квалификация специалиста разрабатывающего и обслуживающего измерительную систему.

Таким образом, технологию виртуальных приборов в плане экономии финансовых средств, удобства использования, компактности и наглядности наиболее выгодно применять для больших систем измерения и автоматизации, и для образовательных процессов. Однако, замена

виртуальными приборами отдельных информационно-измерительных и управляющих приборов в большинстве случаев экономически не выгодно.

Литература

1. М.И. Перцовский, Е.А. Воробьев, М.Г. Евтихов. Автоматизированные приборные комплексы и "виртуальные приборы": из опыта внедрений "Лаборатории автоматизированных систем (АС)" // Автоматизация в промышленности, № 10, 2004.
2. С.В. Краснышов. Гибкие системы сбора данных и виртуальные приборы. – М.: АО "Интеллектуальные системы", 2007;
3. Н.А. Виноградова, Я.И. Листратов, Е.В. Свиридов. «Разработка прикладного программного обеспечения в среде LabVIEW». Учебное пособие - М.: Издательство МЭИ, 2005.