

Для управления работой АЦП подпрограмма его вектора прерывания должна выполнить чтение результатов завершённого цикла преобразования из выходных регистров, определить через регистр мультиплексора номер следующего входного канала и произвести запуск следующего цикла преобразования.

Приведённая программа иллюстрирует работу ШИМ в режиме Fast PWM таймера Timer1 и АЦП. Написана программа на ассемблере, компилируется в AVR Studio. Для микроконтроллера ATmega8, который тактируется внутренним RC-генератором на 1МГц.

Реализация необходимых функций микроконтроллером требует эффективного управления его программно-аппаратными средствами.

Система команд микроконтроллера AT90S8535 содержит 118 команд и предусматривает выполнение стандартных операций пересылки данных, арифметических и логических операций, команд управления. К дополнительным возможностям, реализованным в системе команд, можно отнести: выполнение двух операций одной командой. Подготовка рабочих программ микроконтроллеров может выполняться на персональном компьютере с помощью инструментальных средств фирмы ATMEL, например, AVRStudio.

В пособии довольно широко представлены примеры программной реализации типовых функций для микроконтроллеров AVR

В качестве примера реализации всех необходимых функций управления микроконтроллером AT90S8535 рассмотрена задача поддержания микроклимата в помещении. Алгоритм решения, программная реализация, и некоторые схемотехнические предложения которой приведены в пособии.

Данные примеры позволяют студентам и специалистам – разработчикам микропроцессорных систем достаточно легко освоить программирование контроллеров AVR.

Книга рассчитана на специалистов, занимающихся разработкой автоматизированных систем и контроля технологических процессов, а также студентов изучающих курсы «Проектирование систем автоматизации и управления» и «Современные микропроцессоры и микроконтроллеры в системах управления» обучающихся по направлению подготовки 15.03.04 (220700) «Автоматизация технологических процессов и производств» и аспирантов.

**МЕНЕДЖМЕНТ И ИНЖИНИРИНГ
В ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СФЕРЕ
АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА
(учебное пособие)**

Беззубцева М.М., Гулин С.В., Пиркин А.Г.
*Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Санкт-Петербург,
e-mail: mysnegana@mail.ru*

В основу учебного пособия положены авторские курсы «Энергоменеджмент и маркетинг рынков энергии и энергетического оборудова-

ния», «Энергосервис и энергоаудит» и «Проектирование систем электрификации потребительских энергосистем», построенные на общей концепции формирования компетентности энергоменеджеров в аграрном секторе экономики, обучающихся в СПбГАУ по программе магистратуры «Энергетический менеджмент и инжиниринг энергосистем» [1, 2, 3, 4, 5, 6].

В учебном пособии изложены основы энергетического менеджмента и энергоинжиниринга в аграрном секторе экономики, позволяющие обосновать перспективные направления по проектированию и созданию современных потребительских энергетических систем (ПЭС) и эффективным методам управления этими системами. Рассмотрение вопросов энергетического менеджмента и энергоинжиниринга осуществлено на уровне предприятий агропромышленного комплекса (АПК) [7, 8, 9, 10, 11]. Особое внимание уделено использованию системно-процессного подхода к решению задач энергоинжиниринга и управления энергообеспечением на предприятиях АПК, что в свою очередь позволяет достаточно корректно производить системное проектирование и оценку эффективности функционирования энергетических объектов и систем [12, 13, 14, 15, 16].

Учебное пособие состоит из введения, 3 глав, заключения, контрольных вопросов и библиографического списка, включающего 69 наименований отечественной и зарубежной литературы. Главы учебного пособия: основы энергетического менеджмента; инжиниринг, как инструмент создания и эксплуатации энергетических объектов; проектирование потребительских энергетических систем.

С методической точки зрения учебное пособие отличается четкостью и доступностью изложения, логическим построением теоретического и практического материала, наличием примеров, визуального материала, что способствует лучшему усвоению дисциплины. В настоящее время отсутствует учебное пособие по данной тематике для ПЭС АПК. В этой связи учебное пособие является актуальным для отрасли. Содержательная часть учебного пособия соответствует Государственному образовательному стандарту третьего поколения по направлению «Агроинженерия». Учебное пособие представляет интерес для инженеров и специалистов электроэнергетиков агропромышленного комплекса и может быть рекомендовано для заочного и дистанционного обучения.

Список литературы

1. Беззубцева М.М. Энергетический менеджмент и инжиниринг энергосистем (программа магистратуры) // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 1. – С. 44–46.
2. Беззубцева М.М., Гулин С.В., Пиркин А.Г. Энергетический менеджмент и энергосервис в аграрном секторе экономики // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 6. – С. 112–113.

3. Беззубцева М.М., Волков В.С., Обухов К.Н. Инжиниринг энерготехнологических процессов в АПК // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 5–2. – С. 220–221.

4. Беззубцева М.М., Ружьев В.А. Формирование компетентности менеджера магистрантов-агроинженеров // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 4. – С. 179–180.

5. Пиркин А.Г. Введение в энергетический менеджмент на предприятиях АПК. СПб.: АРГУС, 2006. – 32 с.

6. Гулин С.В., Пиркин А.Г. Основы энергетического менеджмента и энергоаудита в аграрном секторе экономики. – СПб.: СПбГАУ, 2011. – 85 с.

7. Исаенко Д.А., Пиркин А.Г., Гулин С.В., Пиркин К.А. Оценка эффективности функционирования энерготехнологических линий поточных производств в аграрном секторе экономики // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования. – СПб. СПбГАУ, 2014. – С. 349–352.

8. Исаенко Д.А., Пиркин А.Г. Особенности энергетического менеджмента на предприятиях агропромышленного комплекса (АПК) // Известия СПбГАУ. – СПб., 2012. – № 28. – С. 164–168.

9. Пиркин К.А. Принятие управленческих решений в процессе эксплуатации энерготехнологического оборудования на перерабатывающих предприятиях АПК // Известия СПбГАУ, СПб. – 2012. – № 28. – С. 213–217.

10. Пиркин А.Г. Основы системного анализа в энергетике. – СПб.: СПбГАУ, 2015. – 50 с.

11. Беззубцева М.М. Менеджмент интеллектуальной собственности в энергетике АПК // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – 2014. – С. 283–286.

12. Беззубцева М.М., Волков В.С. К вопросу прогнозирования показателей социальной безопасности при внедрении в энергетике сельских территорий блок-модульных котельных // Современные наукоемкие технологии. – 2015. – № 5. – С. 12–15.

13. Гулин С.В., Ракутько С.А. Энергоэффективность спектростабилизирующего регулирования потока разрядных источников излучения с точки зрения прикладной теории энергосбережения // Известия СПбГАУ. – СПб., 2012. – № 28. – С. 377–383.

14. Гулин С.В. Энергетическая эффективность спектральных параметров облучательных установок селекционных климатических сооружений // Известия МААО. – 2013. – № 18. – С. 8–11.

15. Гулин С.В. Спектральные энергетические характеристики разрядных ламп для растений в нестандартных режимах // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования: сборник научных трудов. – СПб.: СПбГАУ, 2014. – С. 320–323.

16. Беззубцева М.М., Волков В.С., Котов А.В., Обухов К.Н. Логика и методология в научных исследованиях инжиниринговых энергосистем (учебное пособие) // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 2–2. – С. 221–222.

НЕТРАДИЦИОННАЯ И ВОЗОБНОВЛЯЕМАЯ ЭНЕРГЕТИКА (конспект лекций)

Беззубцева М.М., Волков В.С.

*Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Санкт-Петербург,
e-mail: mysnegana@mail.ru*

Содержание и структура конспекта лекций «Нетрадиционная и возобновляемая энергетика» соответствуют требованиям Государственного образовательного стандарта высшего образования. Дисциплина «Нетрадиционная и возобновляемая энергетика» предназначена для освоения студентами, обучающимися по

программе магистратуры «Энергетический менеджмент и инжиниринг энергосистем». В программе [1, 2, 3, 4, 5, 6] органично интегрированы три взаимосвязанных модуля «Инновационные электротехнологии и энергетические технологические процессы АПК» [7, 8, 9], «Малая и нетрадиционная энергетика» [10, 11, 12, 13, 14], «Управление инновационными энергетическими процессами аграрного сектора экономики» [15, 16, 17]. Учебные модули основаны на общей внутренней логике дисциплин, методически связанных между собой по признаку целей освоения, групп родственных компетенций и практических навыков, обеспечивающих современные актуальные запросы отрасли. В конспекте лекций «Нетрадиционная и возобновляемая энергетика» приведены сведения о ресурсах источников энергии и динамике их потребления. Большое внимание уделено проблемам импортозамещения в энергетическом секторе аграрного производства. Достаточно подробно проанализированы социально-экологические аспекты целесообразности внедрения в сельское хозяйство нетрадиционных и возобновляемых источников энергии. Рассмотрены вопросы инжиниринга энергетических систем, основанных на использовании энергии Солнца и ветра. Большое внимание уделено геотермальным энергетическим установкам, энергетическим ресурсам океана. Приведено научное обоснование перспектив использования в сельском хозяйстве вторичных энергоресурсов промышленных производств. Результаты теоретических и практических исследований энергосистем с нетрадиционными и возобновляемыми источниками энергии, выполненные в рамках научной школы «Эффективное использование энергии» д.т.н. профессора М.М. Беззубцевой, изложены в понятной и общедоступной форме. Лаконичное и четкое изложение материала, продуманный отбор необходимых тем позволят магистрантам быстро и качественно подготовиться к семинарам, занятиям и экзаменам. Конспект лекций также представляет интерес для инженеров и специалистов электроэнергетиков АПК и может быть рекомендовано для заочного и дистанционного обучения.

Список литературы

1. Беззубцева М.М. Энергетический менеджмент и инжиниринг энергосистем (программа магистратуры) // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 1–1. – С. 44–46.

2. Беззубцева М.М., Волков В.С. Интеграция науки и образования при подготовке агроинженерных кадров электротехнических специальностей // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 1. – С. 50–51.

3. Беззубцева М.М. Компетентности магистрантов-агроинженеров при исследовании энергоэффективности электротехнологического оборудования // Успехи современного естествознания. – 2014. – № 3. – С. 170.

4. Беззубцева М.М., Ружьев В.А. Формирование компетентности менеджера магистрантов-агроинженеров // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 4. – С. 179–180.