



Рис. 2. Пример работы программы

Заключение

Таким образом, в результате работы был настроен протокол Modbus для связи Arduino с MasterSCADA через OPC сервер и протестирован на примере подключения ультразвукового дальномера. В дальнейшем результаты работы будут использованы для реализации системы автоматического регулирования гидравлическим объектом путем подключения дополнительных датчиков и исполнительных устройств к микроконтроллеру.

Список литературы

1. Энциклопедия АСУ ТП [Электронный ресурс] // SCADA-пакте: функции, свойства, безопасность URL: http://www.bookasutp.ru/Chapter9_2.aspx (дата обращения: 10.03.2016)
2. Энциклопедия АСУ ТП [Электронный ресурс] // Промышленная сеть Modbus URL: http://www.bookasutp.ru/Chapter9_4.aspx#Conclusion (дата обращения: 10.03.2016)
3. RoboCraft [Электронный ресурс] // Ультразвуковой датчик измерения расстояния HC-SR04 URL: <http://robocraft.ru/blog/electronics/772.html> (дата обращения: 11.03.2016)

УДК 004

РАЗРАБОТКА УЧЕБНОГО СТЕНДА «ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС УПРАВЛЕНИЯ ТЕПЛОМЫМ ОБЪЕКТОМ»

Овчинникова А.П.

Научный руководитель: Тутов И.А., ассистент каф. ИКСУ ИК ТПУ

Национальный Исследовательский Томский политехнический университет,

634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30

E-mail: ovchinnikova.a.p@yandex.ru

The paper presents the concept of a educational stand. For the object of control is taken of the thermal model of the object. A controlled variable is the temperature.

Key worlds: programmable relay, PID controller, temperature sensor, temperature stabilization, hardware and software system

Ключевые слова: программируемое реле, ПИД-регулятор, термодатчик, стабилизация температуры, программно-технический комплекс

Введение

На современном этапе развития техники и технологий большое значение приобрела автоматизация производства. Регулирование температуры и поддержание ее на заданном уровне является важной задачей во многих отраслях человеческой деятельности – в сельском хозяйстве, нефтегазовой отрасли, в пищевой промышленности. Автоматическое поддержание температуры на заданном уровне необходимо для многих технологических процессов, в том числе и на опасных производствах, например, поддержание температуры в резервуарах нефтехранилищ, поэтому специалистам, работающим с АСУТП, важно уметь создавать и настраивать систему стабилизации температуры.

Постановка задачи

С целью обучения будущих специалистов по АСУТП разработан учебный стенд «Программно-технический комплекс управления тепловым объектом» на базе кафедры интегрированных компьютерных систем управления института кибернетики.

Общая концепция

Лабораторный стенд предназначен для нагревания воды в емкости и поддержание ее температуры на заданном уровне. При повышении температуры жидкости возникает проблема ее равномерного нагревания, так как из-за нагревания жидкости не по всему объему, а локально, верхние слои воды нагреваются быстрее, чем нижние, в связи с чем, становится проблематично обеспечение заданной точности. Для решения данной проблемы необходимо осуществлять перемешивание воды при ее нагреве. Для этого используются два насоса и вторая (первоначально пустая) емкость. При перекачивании жидкости из одной емкости в другую и обратно, происходит ее перемешивание.

Измерение температуры осуществляется двумя датчиками температуры – термосопротивлением и термопарой. Благодаря функции резервирования датчиков в ПИД-регуляторе ОВЕН ТРМ251 (рис. 1), в случае отказа основного датчика происходит автоматическое включение резервного. При повышении температуры жидкости выше 80 °С происходит аварийное отключение питания стенда и сигнализация о выходе регулируемой величины за допустимые пределы. Управление нагревательным элементом происходит так же через ТРМ251 при подключении его через реле к соответствующему выходу регулятора.



Рис. 1. Программный ПИД-регулятор ОВЕН ТРМ251



Рис. 2. Программируемое реле ОВЕН ПР114

Управление насосами осуществляется с помощью программируемого реле ОВЕН ПР114 (рис. 2). Благодаря тому, что устройство не содержит заранее написанной программы в своей памяти, существует возможность создания собственной программы управления подключенными устройствами. К выходам программируемого реле подключаются насосы и в зависимости от заданного алгоритма, происходит их включение и выключение.

Вывод

Разработана концепция учебного стенда для улучшения навыков создания, наладки и настройки автоматизированных систем управления температурой.

Список литературы

1. Программируемое реле ОВЕН. [Электронный ресурс]. – URL: http://www.owen.ru/catalog/programmiruемое_rele_pr114/opisanie (дата обращения 12.03.2016)
2. Программный ПИД-регулятор. [Электронный ресурс]. URL: http://www.owen.ru/catalog/programmij_pid_regulyator_oven_trm251/opisanie (дата обращения 12.03.2016)
3. ГОСТ 21.404-85 СПДС. Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах. [Электронный ресурс]. URL: http://www.znaytovar.ru/gost/2/GOST_2140485_SPDS_Avtomatizaci.html

УДК 004

РЕКУРСИВНОЕ ОЦЕНИВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ СВАРОЧНОЙ ЦЕПИ С ПОМОЩЬЮ РАСШИРЕННОГО ФИЛЬТРА КАЛМАНА

Пякилля Б.И.

Научный руководитель: Гончаров В.И.

*Национальный Исследовательский Томский политехнический университет,
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30
E-mail: pakillaboris@gmail.com*

This paper presents results of welding circuit parameters estimation using Extended Kalman filter. The nonlinear estimation problem is solved during welding process in real-time with uncertainty conditions. In summary, the estimates of inductance and resistance between electrodes are presented. The estimation results are offered with figures and description in the end of the paper.

Key words: *parameter estimation, welding process, extended Kalman filter, spot welding, recursive estimation.*

Ключевые слова: *оценивание параметров, сварочный процесс, расширенный фильтр Калмана, точечная контактная сварка, рекурсивное оценивание.*

Задача получения требуемого качества сварного соединения во время сварочного процесса всегда имела важное практическое значение. В особенности, важность этой задачи возросла для промышленных процессов контактной сварки, применяемой в автомобильной и авиационной промышленности и занимающей 95 % всех сварочных процессов [1, 2]. В этих отраслях во время производства массовой серийной продукции требуется поддерживать на определенном уровне качество получаемых сварных соединений. Это достигается с помощью использования автоматических систем регулирования тока и напряжения, которые по-