электронный журнал
МОЛОДЕЖНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ВЕСТНИК
Издатель ФГБОУ ВПО "МГТУ им. Н.Э. Баумана". Эл No. ФС77-51038.

УДК 621.382

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА РЕАГЕНТНОЙ ВОДООЧИСТКИ НА БАЗЕ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА LABVIEW

Сабырханова Г.Ш., студент
Россия, 105005, г. Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана
кафедра «Компьютерные системы автоматизации производства»,

Научный руководитель: Петренко Е.О.,старший преподаватель
Россия, 105005, г. Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана
gss@bmstu.ru

Введение

Реагентная водоочистка является одной из важнейших отраслей техники, направленной на повышение уровня жизни людей, развитие промышленности и сельского хозяйства. Низкий эффект барьерных функций существующих фильтров для воды для водоподготовки подтверждается непрекращающимся ростом антропогенного воздействия на источники централизованного водоснабжения. Эксплуатирующиеся системы очистки воды поверхностных водоисточников построены по устаревшим технологическим схемам и в настоящее время не в состоянии обеспечить снабжение потребителей доброкачественной водой.

К автоматизации процесса водоочистки предъявляются особые требования, учет которых обеспечивает строгое выполнение технологического регламента, а именно:

- требования к диапазону измерения параметров;
- информационная совместимость с выбранным комплектом;
- метрологические характеристики;
- степень защищенности от воздействия внешней и измеряемой среды;
- эксплуатационные характеристики;
- влияние датчика на процесс;
- требования надежности;
- и экономические требования.

В качестве объекте управления в проекте выбран бак силовой воды стадии фильтрации и декарбонизации воды.

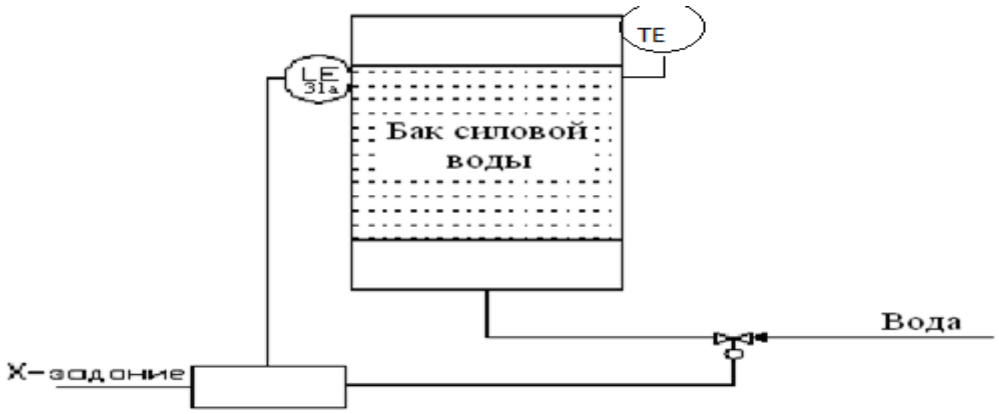


Рис. 1. Объект исследования

Цель создания, критерии управления, требования к системе управления

Целью создания системы автоматизации является поддержание основных параметров технологического процесса в пределах предусмотренных технологическим регламентом процесса водоочистки.

Критерием управления технологическим объектом является максимальное получение очищенной воды требуемого качества.

Проектируемая система автоматизации на основе микропроцессорной техники, должна обеспечивать следующие основные показатели технологического процесса:

- максимальный выход готового продукта согласно технологическому регламенту;
- постоянный контроль за ходом всего технологического процесса в соответствии с регламентом;
- стабилизация всех параметров, существенно влияющих на протекание процесса;
- безаварийную работу всех аппаратов;
- облегчение работы обслуживающего персонала.

LabVIEW – это графический язык программирования, предназначенный для создания прикладных систем измерения, тестирования и автоматизации. При программировании в LabVIEW вместо текстовых строк используются пиктограммы. В отличие от текстовых языков в LabVIEW использована концепция потокового программирования, согласно которой выполнение программы определяется потоком данных.

Виртуальный прибор (Virtual Instrument – VI) представляет собой программу на LabVIEW, которая моделирует внешний вид и функционирование настоящего измерительного прибора. Мощность, гибкость, модульность и легкость

программирования, присущие LabVIEW, делает эту среду разработки популярной в лабораториях ведущих университетов. С помощью LabVIEW вы можете создавать приложения с интерактивным пользовательским интерфейсом за очень короткое время, поскольку принципы графического программирования в LabVIEW интуитивно понятны. Ученые и инженеры могут использовать простые в реализации функциональные возможности LabVIEW по взаимодействию с устройствами ввода/вывода наряду с его аналитическими возможностями. Сфера применения LabVIEW непрерывно развивается. В образовании она включает лабораторные практикумы по электротехнике, механике, физике. В инженерной практике – объекты промышленности, транспорта, в том числе воздушного, подводного и надводного флотов, космические аппараты. LabVIEW может также применяться для решения чисто аналитических или численных задач в учебном процессе. С помощью программной среды LabVIEW можно разрабатывать программно-аппаратные комплексы для тестирования, измерения, ввода данных, анализа и управления внешним оборудованием.

LabVIEWсоздана для облегчения работы по программированию наших задач.

Создаем виртуальный прибор, который измеряет температуру приблизительно через каждые 0,25с в течение 10с. Во время получения данных виртуальный прибор демонстрирует результаты измерений в реальном времени на развертке осциллограммы. После завершение сбора данных виртуальный прибор вычерчивает данные на графике и вычисляет минимальное, максимальное и среднее значения температуры.

Откроем новую лицевую панель и создаем виртуальный прибор, как показано на рис. 2.

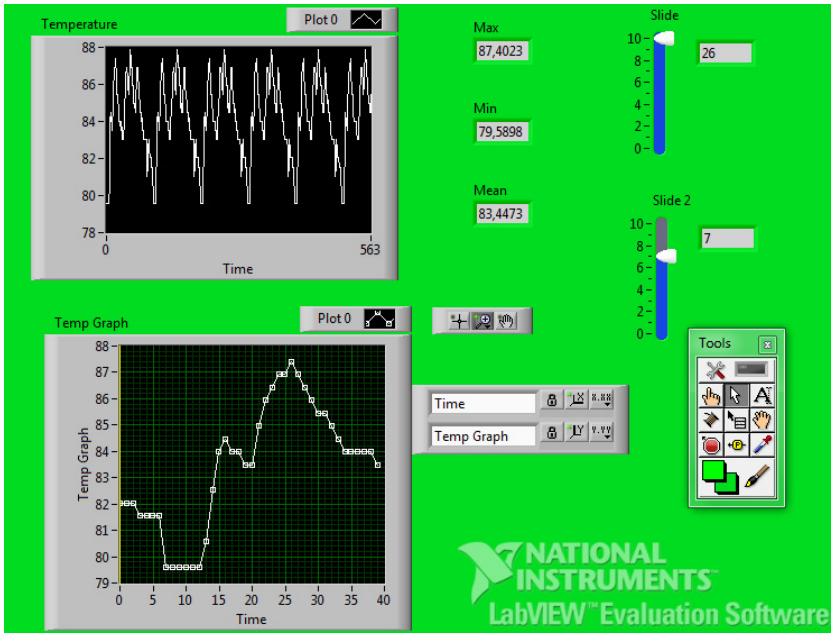


Рис. 2. Лицевая панель виртуального прибора

Измените масштаб графика для получения диапазона от 70,0 до 90,0. Убедитесь, что режим автоматической настройки шкал включен для обеих осей графика.

Используя инструмент ввода теста, впечатаем слово Темп на панели редактирования графика. А теперь щелкнем правой кнопкой мыши (или инструментом управления) по образцу графика Темп на панели редактирования и изменяем тип точки до маленьких квадратиков. Мы также можем придать лучам нужный цвет.

Развертка температура отображает температуру по мере получения данных. После завершения сбора информации о температуре виртуальный прибор вычерчивает данные на Графике температуры. Цифровые элементы отображения Среднее, Max, Мин покажут соответственно среднее, максимальное и минимальное значения температуры.

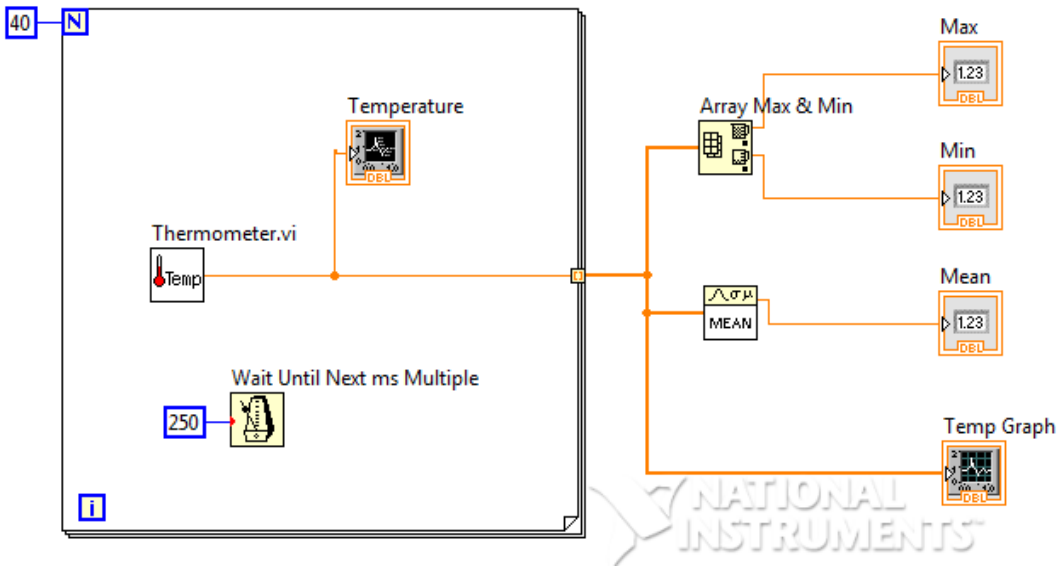


Рис. 3. Блок-диаграмма виртуального прибора



Используем палитру выбрать виртуальный прибор для того, что получить доступ к виртуальному под прибору Thermometer.vi.

Виртуальному под прибору Thermometer возвращает одно значение температуры всякий раз, когда он вызывается Thermometer.vi.



Функция Задержка до следующего кратного интервале мс заставляет цикл с фиксированным числом итераций выполняться каждые 0,25с.



Функция Массив Max и Мин возвращает максимальное и минимальное значения массива. В данном случае она возвращает максимальное и минимальное значения температуры, измеренной во время сбора данных.



Функция Mean.vi палитры Математика →Вероятность и статистика (Mathematics → Probability and Statistics) возвращает среднее значение температуры.

Цикл с фиксированным числом итераций выполняется 40 раз. Функция Задержка до следующего кратного интервала мс заставляет каждую итерацию выполняться приблизительно каждые 0,25с. Виртуальный прибор сохраняет результаты измерений температуры в массиве, созданном на границе цикла с фиксированным числом итераций, используя автоиндексирование. После завершения цикла массив переходит к различным узлам данных. Функция Массив Max и Мин возвращает максимальное и минимальное значения температуры, функция Mean.vi- среднее значение.

Вернемся к лицевой панели и запустим виртуальный прибор.

С помощью панели редактирования шкалы (сделаем ее видимой, используя опцию видимые элементы→Панель редактирование шкалы из контекстного меню графика) измените точность значений шкалы Y так, чтобы график отображал числа с тремя знаками после запятой.

Используя палитру элементов управления графиком, увеличиваем его, щелкнув по кнопке «Увеличение» и выбрав какой-либо режим.

Вызовем контекстное меню графика и отметьте опцию Видимые элементы→Панель редактирование курсора. Вначале панель редактирования курсора будет серого цвета. В ее контекстном меню выберем пункт Create Cursor→Free, чтобы создать свободный курсор, не привязанный к точкам графика на рис. 3.

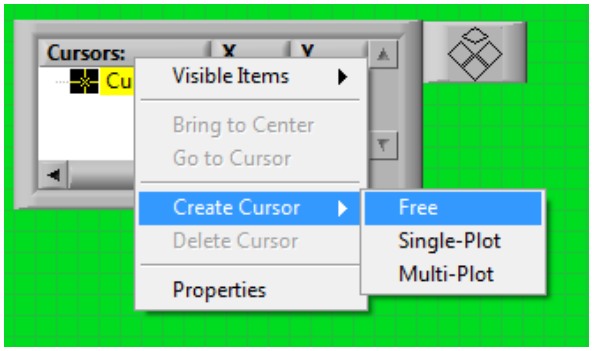


Рис. 4. Создание свободного курсора

Используем инструмент управления для перемещения курсора по графику; обратите внимание на то, как изменяются значения X и Y на дисплее курсора. Эти значения помогут нам определить координаты любой точки на графике. А теперь с помощью кнопок управления курсором подвигайте курсор в разных направлениях. Активизируем второй курсор и перемещаем оба курсора одновременно с помощью джойстика курсора (Cursor Movement Control). Измените цвет одного из курсоров с

помощью контекстного меню его метки в панели управления курсорами (подменю Attributes→Color).

При желании допустимо выделить текст Cursor 0 и заменить его другим. Давайте создадим курсор, связанный с графиком: контекстное меню, подменю Create Cursor→Single-Plot. Закрываем окно и сохраняем.

Очень часто требуется анализировать данные в зависимости от времени. Интервалы используются для хранения временных параметров в осциллограмме, а динамическим типом данных могут быть несколько осциллограмм. Логично будет рассказывать об этих данных именно в такой последовательности: от интервалов к динамическому типу данных. Используем инструмент Time Stamp, чтобы получить интервал текущего времени (рис. 5.). Начальный момент времени хранится в осциллограмме в типе данных интервал.

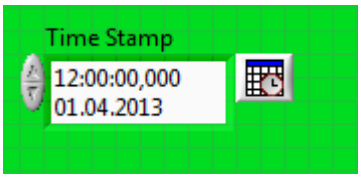


Рис. 5. Интервал – элемент управления

Интервал – это не только точный способ хранения абсолютного момента времени, его управляющий элемент, это очень удобный способ просмотра и редактирования даты и времени. Управляющий элемент интервал находится в палитре Front Panel→Controls→Modern→Numeric→Time Stamp Control.

Один из способов установки времени – выбрать интересующий параметр и изменять его кнопками увеличения и уменьшения. Можно набрать с клавиатуры нужное число. Чтобы установить текущую время и дату, в контекстном меню элемента управления выберите соответствующий пункт: Data Operations→Set Time to Now.

 Однако гораздо более увлекательный способ редактирования интервалов следующий: нажмите кнопку Time/Date Browse (установка времени и даты), откроется диалог установки, рис. 6. Этот диалог позволяет легко задать нужную дату и время с помощью календаря.

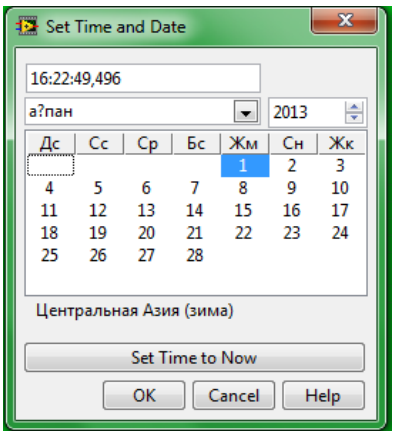


Рис. 6. Диалог установки даты и времен

Список литературы

1. Загидуллин Р.Ш. LabVIEW в исследованиях и разработках.-М.: Горячая линия – Телеком, 2005.-352с.: ил.
2. Н.А. Виноградова, Я.И. Листратов, Е.В. Свиридов. Разработка прикладного программного обеспечения в среде LabVIEW: Учебное пособие – М.: Издательство МЭИ, 2005.-50с.:ил.
3. Пейч Л.И., Точилин Д.А., Поллак Б.П. LabVIEW для новичков и специалистов. М.: Горячая линия-Телеком, 2004.-268с.:ил:
4. Трэвис Дж., Кринг Дж. LabVIEW для всех. 4-е издание, переработанное и дополненное – М.: ДМК Пресс, 2011.-904с.
5. Үмбетов Ө., Тапалов Т. LabVIEW ортасында графикалық программалудың негіздері: М: Оқу құралы.-Шымкент.: М. Әуезов атындағы ОҚМУ, 2009.-120б.