

Заключение

Создание подсистемы "Оценка и мониторинг надежности АСУТП (АСДУ)" обеспечивает качественно новый уровень управления техническим состоянием технологических объектов, который определяется использованием как архивной, так и оперативной информации об отказах оборудования и систем автоматики для решения задач диспетчерского управления. Хотя рассмотренная система предназначена для АСДУ ТП транспортировки газа в трубопроводных системах, возможности ее применения значительно шире. В свою очередь, новые возможности подсистемы оценки и мониторинга надежности определены разнообразными математическими моделями, позволяющими обрабатывать различные виды данных об отказах.

Список литературы

1. Григорьев Л.И., Кершенбаум В.Я., Костогрызлов А.И. Системные основы управления конкурентоспособностью в нефтегазовом комплексе. М.: НИИГ. 2010.
2. Григорьев Л.И. Автоматизированное диспетчерское управление — магистральное направление развития

АСУТП газовой отрасли // Газовая промышленность. 2010. № 3.

3. Надежность систем энергетики и их оборудования: Справочник в 4 т. Т.3. Надежность систем газо- и нефте-снабжения. Под ред. М.Г. Сухарева. М.: Недра. 1994.
4. Харионовский В.В. Надежность и ресурс конструкций газопроводов. М.: Недра. 2000.
5. Герцбах И. Теория надежности с приложениями к профилактическому обслуживанию. М.: Нефть и газ. 2003.
6. Скрипник В.М., Назин А.Е., Приходько Ю.Г., Благовещенский Ю.Н. Анализ надежности технических систем по цензурированным выборкам. М.: Радио и связь. 1988.
7. Гнеденко Б. В., Беляев Ю.К., Соловьев А.Д. Математические методы в теории надежности. М.: Наука. 1965.
8. Weibull W. A statistical distribution of wide applicability // Journal of Applied Mechanics. 18. 1951.
9. Седых И.А. Интегрированный подход к повышению надежности функционирования технологического оборудования нефтегазовых предприятий (на примере ГПА) / Газовая промышленность. М. 2008 / ИРЦ "Газпром". Сер. "Автоматизация, телемеханизация и связь в газовой промышленности".

*Григорьев Леонид Иванович — д-р. техн. наук, проф., зав. кафедрой автоматизированных систем управления,
Калинин Василий Валерьянович — д-р физ.-мат. наук, проф., зав. кафедрой высшей математики,
Русев Владимир Николаевич — старший преподаватель РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина,
Седых Илья Анатольевич — директор департамента корпоративного управления ООО "РК Инжиниринг".*

*Контактные телефоны: (499) 233-93-04, (962) 939-45-69.
E-mail: grigoriev.l@gubkin.ru, vm@gubkin.ru, ilya@sedyh.ru*

Маленький контроллер для больших задач или ПРОГРАММИРОВАНИЕ И СОСТАВЛЕНИЕ ПРОГРАММЫ ПЛК

М.В. Зайцев (ООО "Компэл-СПб")

Предлагаем вниманию читателей серию статей, посвященных особенностям программирования контроллеров Phoenix Contact в универсальной среде PC WORX. Первая статья посвящена описанию среды PC WORX и ее конфигурированию для написания простейшей программы "СВЕТОФОР".

Ключевые слова: среда программирования, контроллер, имитатор.

В серию Inline от компании Phoenix Contact входят контроллеры различного назначения. Среди них можно найти устройство для любого конкретного применения — от интеллектуального пускателя до многофункционального контроллера. Предлагаются контроллеры различного уровня производительности с/без поддержкой протокола Profinet I/O, с/без сертификации и т.д. Программирование всех контроллеров Phoenix Contact, в том числе и серии Inline возможно в универсальной среде PC WORX, известной также как Multiprog, компании KW-Software GmbH. Эта фирма не занимается выпуском ПЛК, ее основные цели — создание универсальной среды разработки, соответствующей стандарту IEC 61131-3, и адаптация к максимально большому числу производителей ПЛК.

При разработке ПО PC WORX внимание было сфокусировано на создании унифицированной среды разработки для контроллеров всех классов. Наряду с удобством для пользователя в PC WORX предусмот-

рена возможность повторного использования программ и функций. Интерфейс обеспечивает простой и быстрый обзор проекта. Использование окон упрощено за счет изображения их в форме рабочих книг. Прикрепляемые и открепляемые рабочие панели и конфигурируемые строки меню, которые можно легко настроить под требования любого пользователя, увеличивают эффективность программирования. Программа поддерживает следующие языки программирования, соответствующие МЭК 61131-3: лист инструкций (IL); функциональных блоковых диаграмм (FBD); релейных диаграмм (LD); редактор релейно-лестничной логики, фиксированный формат (FFLD); последовательных функциональных схем (SFC); язык структурированного текста (ST).

Программы на основных языках МЭК 61131 (LD, FBD и IL) могут свободно переписываться с одного языка на другой. Программный код, написанный в форме "структурированного текста", может быть в рамках соглашений МЭК переписан на один из трех

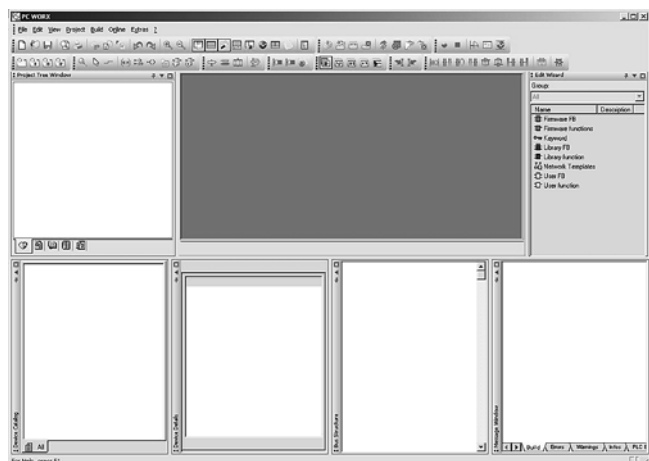


Рис. 1. Рабочая область PC WORX

основных языков. Для ускорения и упрощения редактирования в программах-редакторах предусмотрены специальные функции и мастера, контролирующие тип вводимых данных, функциональные блоки, операторы и объявления переменных. Для текстовых редакторов дополнительно предусмотрена программа-мастер для задания ключевых слов и форматов команд. В PC WorX встроен конфигуратор шины, позволяющий спроектировать структуру сети. Поддерживаются сети Interbus и Profinet IO. Системы на базе полевых шин другого типа могут быть подключены через прокси-сервер, и проектирование осуществляется на основе файла описания устройства. Каталог конфигулятора предоставляет все необходимые компоненты, которые удобно разбиты по разделам и могут перетягиваться мышью в окно аппаратной конфигурации.

В режиме просмотра связей с помощью простого перетаскивания мышью можно легко связать различные программные переменные с входами/выходами компонентов. При попытке создания ошибочной связи на дисплей выводится соответствующее окно с предупреждением. Адресация переменных в памяти устройства управления производится автоматически. Все имеющиеся в программе комментарии можно экспортировать, перевести и затем обратно импортировать в программу. Таким образом, можно создавать проекты с комментариями программистов и пользователей на различных языках.

Встроенная система защиты по паролю поддерживает различные функции, например, возможна защита как всего проекта, так и защита от чтения или записи отдельных программных блоков, а также запрещение включения/отключения контроллеров.

Для тестирования программ с целью нахождения ошибок для всех совместимых с INTEL® устройств управления поставляются имитаторы, которые позволяют произвести проверку программы на компьютере, что позволяет сократить продолжительность последующего ввода системы в эксплуатацию. Логический анализатор обеспечивает сбор значений всех

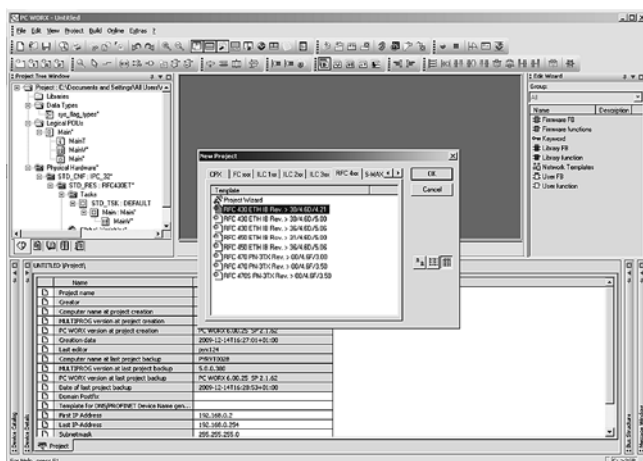


Рис. 2. Выбор платформы и типа контроллера

переменных в режиме РВ, а также элементов структур и массивов, которые вводятся непосредственно из рабочих расчетных таблиц. Возможна запись на жесткий диск хронограмм.

Все спроектированные в PC WorX данные могут быть переданы в систему визуализации. Для подключения к системе визуализации и управления используются сервер Interbus OPC и WebServer.

Диагностика всех системных компонентов в сетях Interbus и Profinet производится с помощью встроенного диагностического инструмента Diag+, позволяющего точно определять местоположения неисправностей в системе. Диагностические данные при необходимости можно сохранить в памяти контроллера, предназначенной для хранения параметров.

Кратко рассмотрим особенности работы со средой PC WORX на примере программирования контроллеров серии Inline для небольшого проекта. При первом запуске программа выглядит так, как показано на рис. 1.

Для создания заготовки проекта необходимо выбрать тип контроллера из пункта меню File-New Project. На стадии разработки проекта не принципиально, какой тип контроллера выбрать. В процессе адаптации программы разработчик может выбрать любой из доступных типов контроллеров. Сейчас же важно знать, что контроллер можно поменять в любое время, и что режим симуляции возможен на архитектуре RFC-400 и S-MAX. Возможность работы в режиме симуляции позволяет на стадии проектирования отладить локальные алгоритмы и определиться с конечным типом контроллера с учетом потребностей в быстродействии и числом каналов ввода/вывода. Поэтому пока у нас нет контроллера, выбираем из закладки RFC 4xx любой контроллер (рис. 2).

Проект можно создать, воспользовавшись подпунктом Project Wizard на любой вкладке меню File-New Project. В этом случае предстоит выбрать базовый язык программы, название проекта, тип процессора и тип контроллера. Для правильного выбора необходимо знать следующие соответствия архитектуры ЦПУ типу контроллера (таблица). Каждый тип

Таблица. Соответствие типов ПЛК моделям ЦПУ

N	Тип ЦПУ	Тип ПЛК	Возможность симуляции	Master/Slave
1	M68_32	FC 200 PCI	Нет	Нет
		ILC 200 IB		Да
2	IPC_40	RFC 430 ETH	Да	Нет
		RFC 450 ETH		
		S-MAX		
3	IPC_32	RFC 430 ETH	Да	Нет
		RFC 450 ETH		
		S-MAX		
4	ARM_L_40	CP 3xx	Нет	Да/Нет
		FC 350 PCI		Нет
		ILC 3xx		
		CP 3xx		
5	ARM_L_32	FC 350 PCI	Нет	Нет
		ILC 350 ETH		
		ILC 350 PN		
		ILC 370 PN		
6	eCLR	ILC 1xx	Нет	Нет

контроллера обладает определенными возможностями применения.

Система PC WORX автоматически "соберет" конфигурацию ПЛК в соответствии с выбранным контроллером. Следующим шагом станет выбор коммуникации контроллера в среде программирования PC WORX. Так как проект выполняется в режиме симулятора, то необходимо произвести настройки коммуникаций. Для этого в меню View ставим галочки: Bus Structure (структура сети) и Device Details (свойства устройства), и в нижней части рабочей области появятся окна с соответствующими названиями. Окно в рабочей области Bus Structure позволяет выбирать конкретные устройства, которые присоединены к контроллеру по шине Interbus, а также сам контроллер. Выделяем мышкой тип выбранного контроллера (в примере – RFC 430), при этом в окне Device Details в закладке Communication в меню Serial port ставим галочку напротив режима emulate, выбираем

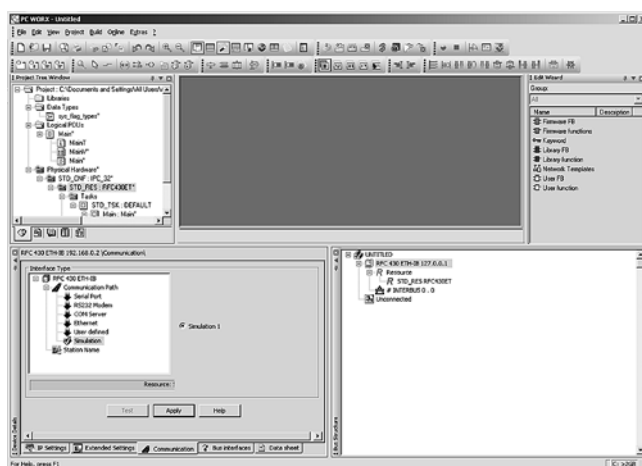


Рис. 3. Установка режима симулятора

пункт меню Simulation и нажимаем кнопку Apply. Экран будет выглядеть в соответствии с рис. 3.

При работе с реальным контроллером необходимо выбрать те коммуникации, которые используются для связи с ним.

В окне Device Details можно просмотреть текущие параметры, а также изменить конфигурацию сетевого контроллера, установить время, дату, открыть или запретить доступ ко встроенным FTP и WWW серверам (если такая возможность имеется в конкретной модели контроллера). Для написания программы-примера эти опции неактуальны, поэтому их временно опустим. В окне Bus Structure можно добавлять модули ввода/вывода, присоединенные к шине Interbus. По каждому присоединенному модулю можно также просмотреть его свойства (название модуля, его каталожный номер, типы и адреса переменных каналов ввода/вывода, оставить комментарии к ним, техническое описание этого модуля).

Итак, на данном этапе выбраны контроллер, способ коммуникации с ним, определен состав модулей ввода/вывода. В следующей статье приступим к составлению программы и ее отладке, и не забудем сохранить проект.

Зайцев Михаил Вячеславович — ведущий инженер группы промавтоматика ООО "Компэл-СПб".

Контактный телефон (812)327-94-04 доб. 4270.

E-mail: zm.spb@compel.ru Http://www.compel.ru

4-8 апреля 2011 г.

Международная научно-практическая конференция

«Передовые информационные технологии, средства и системы автоматизации и их внедрение на российских предприятиях»

Москва, ИПУ им. В.А. Трапезникова РАН

Организаторы: Институт проблем управления (ИПУ) им. В.А. Трапезникова РАН.

Организатор и генеральный информационный партнер — журнал "Автоматизация в промышленности".

Научный руководитель конференции — д-р техн. наук, проф. Ицкович Э.Л.

В ИПУ РАН на протяжении ряда лет проходили известные среди специалистов семинары-презентации и выставки по промышленной автоматизации. С 2011 г. Оргкомитет принял решение

Подробнее о деловой и культурной программе научно-практической конференции, условиях участия, правилах оформления материалов и пр. читайте на сайте www.avtprom.ru

о внесении изменений в форму проведения данного мероприятия в связи с необходимостью повысить научно-технический уровень представляемых докладов. С 2011 г. тематика научно-практической конференции разделяется на два взаимно дополняющих друг друга блока: научно-прикладной и практический. В фойе ИПУ РАН будут проводиться презентации и демонстрации образцов оборудования и систем управления.

В рамках конференции состоится круглый стол "Причины недостаточно эффективного построения и эксплуатации систем автоматизации".