

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ КОНТРОЛЛЕРА X20CP 1382-RT ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ АВТОМАТИЗАЦИИ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

А.Н.Панов*, К.А.Дербенев**, С.М.Коробейников***

*Россия, г.Магнитогорск, к.т.н., начальник отдела АСУП
ЗАО «КонсомСКС» panov.a@konsom.ru

**Россия, г.Магнитогорск, инженер ЗАО «КонсомСКС»
kirillderbenev@rambler.ru

*** Россия, г.Магнитогорск, ведущий инженер ЗАО «КонсомСКС»

Аннотация

В современной промышленности для решения задач автоматизации создаются разнообразные системы управления на базе микроконтроллеров. В условиях жесткой конкуренции производители вынуждены быстро реагировать на требования заказчиков, что стимулирует непрерывное развитие систем автоматизации. Реализуемая на базе контроллеров серии X20 компании B&R система автоматизации производственных процессов будет обладать достаточно высокой вычислительной мощностью и большим количеством подключаемых модулей ввода-вывода, что позволит оперативно реагировать на изменяющиеся требования в процессе разработки и последующей эксплуатации системы.

Ключевые слова: автоматизация, центральное процессорное устройство (ЦПУ), B&R, X20, reACTION, APROL, быстродействие, масштабируемость.

ANALYSIS OF THE CONTROLLER X20 CP 1382 –RT POSSIBILITIES FOR AUTOMATION SOLUTIONS IN MODERN PRODUCTION

A.N. Panov *, K.A. Derbenev **, S.M. Korobeynikov***

*Russia, Magnitogorsk, Head of process automation department,
CJSC «KonsOM SKS», panov.a@konsom.ru

** Russia, Magnitogorsk, engineer, CJSC «KonsOM SKS», kirillderbenev@rambler.ru

*** Russia, Magnitogorsk, chief engineer, CJSC «KonsOM SKS».

Abstract

In modern industry automation tasks are created for a variety of control systems based on microcontrollers. In a highly competitive manufacturers are forced to react quickly and flexibly to customer demands, which contributes to the continuous development of automation system. Implemented on the basis of controllers X20 Series B & R's automation system will have a sufficiently high computing power and a large number of plug-in input-output that allows you to quickly respond to changing requirements in the design and commissioning of the system.

Key words: Automation, central processing unit (CPU), B&R X20, reACTION, APROL, performance, scalability.

Актуальность работы

Одной из наиболее актуальных задач, решаемых в современной промышленности, является задача сбора сигналов с устройств полевого уровня, их последующей обработки (оцифровка, шумоподавление, фильтрация, усиление, модуляция и демодуляция аналоговых сигналов и сжатие, обнаружение и устранение ошибок цифровых сигналов), передачи на более высокий уровень для визуализации и ведения архивов событий. Для решения этой задачи создаются специализированные системы автоматизации и управления технологическими процессами. Под системой автоматизации или автоматизированной системой управления технологическим процессом понимается комплексное решение, обеспечивающее автоматизацию основных операций технологического процесса на производстве в целом или каком-то его участке, выпускающем относительно завершённое изделие. Автоматизация технологических процессов в производстве позволяет улучшить качество продукции, снизить затраты на производство и вероятность появления дефектов, оптимизировать труд операторов и обслуживающего персонала.

Центральным элементом системы автоматизации, ее ядром, является микроконтроллер. Выбор МК обуславливается следующими требованиями:

- быстродействие и вычислительная мощность системы ;
- развитость информационных и управляющих функций системы;
- возможность легкой масштабируемости системы при изменении производственных условий.

В настоящее время на рынке существует ряд компаний, поставляющих оборудование для систем управления, таких, как отечественная компания «Овен», и зарубежные Siemens, Honeywell, Schneider Electric, Allen Bradley, Emerson, B&R и т.д.

В условиях жесткой конкуренции производители вынуждены быстро и гибко реагировать на требования заказчиков, что стимулирует непрерывное развитие систем автоматизации. Каждая из вышеперечисленных компаний развивается в одном или нескольких выбранных направлениях, совершенствуя определенные технические и программные решения. Факторами, на которые делает ставку компания V&R в области промышленной автоматизации, являются максимальная масштабируемость, возможность резервирования элементов системы и минимальное время отклика.

Основные проблемы и решения

Под масштабируемостью системы принято понимать возможность увеличения рабочей нагрузки или изменения системных требований без структурных изменений центрального узла системы, которым и является микроконтроллер. Время отклика системы влияет на актуальность получаемых и обрабатываемых данных, а соответственно, и на качество продукции и безаварийную работу. Резервирование элементов системы позволяет заменить вышедший из строя элемент без остановки технологического процесса.

При выборе МК, обеспечивающего высокое быстродействие, масштабируемость в широких пределах и возможность горячей замены вышедших из строя элементов системы, стоит обратить внимание на компактный ЦПУ X20 CP 1382-RT из серии X20.

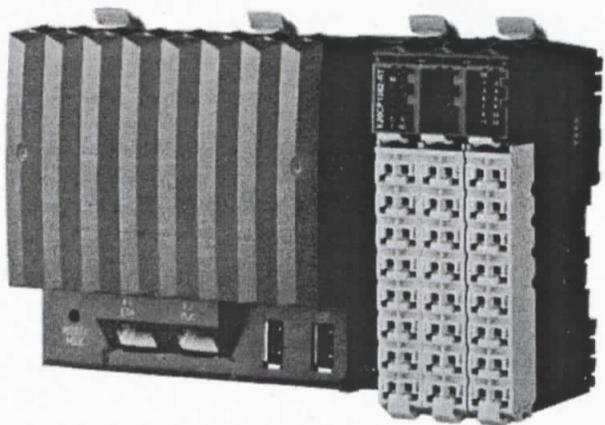


Рис. 1. Внешний вид контроллера X20 CP 1382-RT

Процессор x86 с тактовой частотой 400 МГц, ОЗУ 26 МБ, 16кБ встроенной энергонезависимой оперативной памяти. Для хранения данных и приложений используется flash-накопитель объемом 4 Гб. Стандартные модули V&R уже снабжены RS232, Ethernet и USB, поэтому без дополнительных затрат возможна работа в сети и подключение USB-устройств. ЦПУ серии X20 предназначено для установки на монтажной рейке в шкафу управления. Это позволяет непосредственно подсоединить до 250 модулей ввода/вывода X20 – 3000 каналов, что обеспечивает большую гибкость и масштабируемость системы на основе данного ЦПУ на аппаратном уровне. МК имеет 30 различных дискретных входов и выходов и 2 аналоговых входа с интегрированными функциями, например ШИМ. В ЦПУ интегрирован интерфейс POWERLINK для связи в режиме реального времени. Данный интерфейс позволяет установить дополнительные модули ввода-вывода удаленно с помощью кабельного соединения.

Блок питания, встроенный в ЦПУ, с выводами электропитания системы ввода/вывода, обеспечивает электропитание для внутренней шины, датчиков и исполнительных механизмов ввода/вывода, устраняя потребность в дополнительных компонентах системы. ЦПУ работает без вентиляторов и аккумуляторов и не требует технического обслуживания.

Одной из инноваций, использованных при создании данного контроллера, является технология reaction, которая позволяет обеспечить максимальную скорость реакции системы со временем отклика от 1 мкс и уменьшить нагрузку на ЦПУ при одновременном увеличении производительности. Время отклика при использовании стандартной технологии зависит от следующих факторов:

- 1) производительность сети;
- 2) количество узлов в сети;
- 3) сетевой трафик данных;
- 4) производительность ЦПУ
- 5) нагрузка на ЦПУ.

До настоящего момента наиболее быстрое время отклика, получаемое на практике, составляло около 100 мкс – от получения входного сигнала до отправки выходного. С технологией reACTION подпроцессы с лимитом времени выполняются непосредственно на модуле ввода-вывода, что исключает лимитирующие факторы обычных решений управления из формулы времени отклика. Программы обработки этих процессов создаются в редакторе функциональных блоков Automation Studio 4, которая является единой интегрируемой программной средой для разработки систем автоматизации. Данное решение позволяет организовать распределенную систему исполнения программных модулей

на уровне одного ПЛК, используя свободные мощности вычислительных компонентов модулей ввода-вывода. Библиотеки функциональных блоков выполняются локально как набор команд для микроконтроллера, тем самым позволяя реализовать критичные по времени процессы с использованием стандартного оборудования. На практике указанная технология позволяет решать задачи управления в машиностроении, которые раньше могли быть реализованы только с использованием специальных средств.

Модуль ввода-вывода reaction представлен на рисунке 2.



Рис. 2. Внешний вид модуля ввода-вывод с технологией reACTION

Параметры различных модулей ввода-вывода с технологией reaction приведены в таблице 1

Таблица 1
Параметры существующих модулей ввода-вывод с технологией reACTION

reaction I/O modules	X20RT80001	X20RT8201	X67BC81RT.L12
System	X20	X20	X67
Module type	Digital module Single-width	Digital/Analog module Double width	POWERLINK bus controller M12 - High density module
Digital inputs	4x 24 VDC, <2us Configurable software filter	4x 24 VDC, <2us Configurable software filter	2x 24 VDC, <2us Configurable software filter 3x 5 VDC, <2us Configurable software filter
Digital inputs/outputs	4x 24 VDC, 0.1 A, <2us	4x 24 VDC, 0.1 A, <2us	2x 24 VDC, 0.4 A, <2us
Analog inputs	-	2x ±10 V, 12-bit, 5us Configurable software filter	2x ±10 V, 12-bit, 5us Configurable software filter
Analog outputs	-	-	1x ±10 V, 12-bit, 0.5us Configurable software filter

Иногда в силу непредвиденных обстоятельств возможен выход из строя части системы автоматизации, что может вызвать простои, негативно повлиять на качество выпускаемой продукции или даже вызвать аварию, поэтому вопрос резервирования отдельных компонентов системы, находящихся в зоне риска, крайне актуален. Для того, чтобы избежать непредвиденных нарушений в технологическом процессе, компания B&R разработала распределенную система управления APROL, которая способна создавать и конфигурировать системы высокой степе-

ни доступности на четырех различных уровнях: полевые шины, контроллеры, сервера данных и станции оператора. Если происходит отказ активной системы, управление всеми задачами передается идентичной системе, работающей параллельно. Обмен данными между основным и резервным контроллером или сервером происходит по специальной шине резервирования. В случае отказа основного устройства сеть реального времени Ethernet POWERLINK позволяет быстро и безударно переключиться на резервное устройство в течение нескольких миллисекунд. Возможна реализация полевой шины для подсистем стороннего производителя. Особую важность резервирование играет на опасных производствах, например, газовых станциях, где отказ какого-либо элемента системы может привести к катастрофическим последствиям.

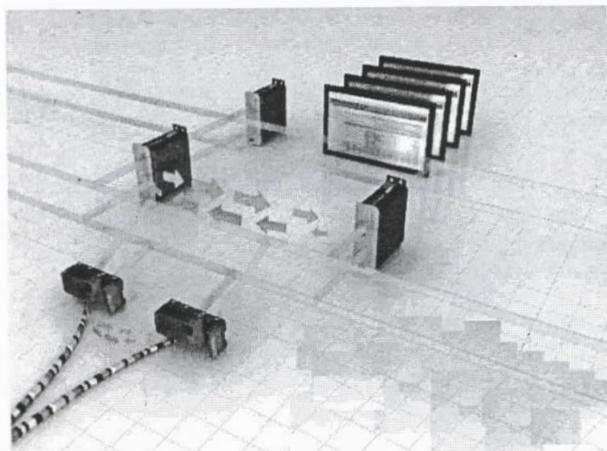


Рис. 3. Схема действия распределенной системы управления APROL

Гибкость и масштабируемость системы автоматизации достигается не только за счет аппаратных решений, но и за счет выпускаемого компанией ПО. Конфигурация аппаратного обеспечения является важным этапом на пути к готовому приложению автоматизации. Аппаратная конфигурация включает в себя ПЛК и промышленные ПК, модули аналоговых и дискретных входов/выходов, устройства ЧМИ для управления и визуализации и т.д. При изменении в составе системы необходимо быстро перестроить список аппаратных средств и изменить конфигурацию ЦПУ без серьезного изменения в программе. Для этого используется Automation Studio 4 со встроенным инструментом System Designer.

Для изменения конфигурации можно просто скопировать/вставить или перетащить и отпустить отдельный аппаратный узел. Система автоматически обновит необходимые параметры конфигурации в фоновом режиме. Это экономит большое количество времени и исключает вероятность потенциальных ошибок.

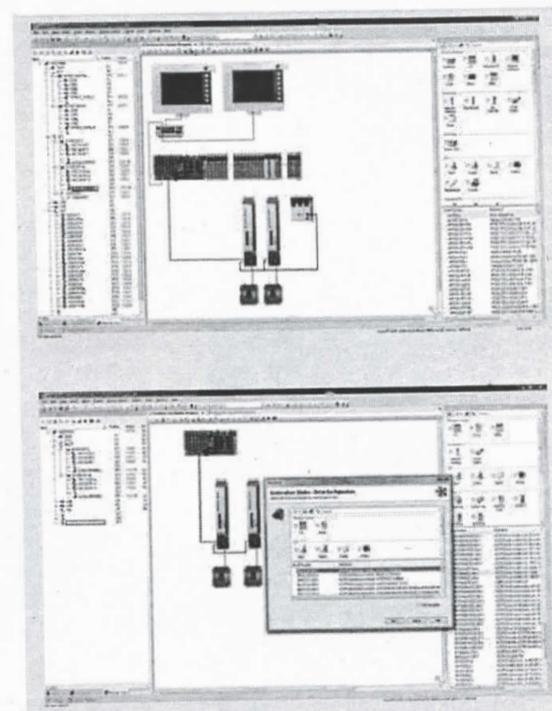


Рис. 4. Скриншоты окна программы Automation Studio 4

Главная же особенность AS4 заключена в System Designer. Топология системы выполнена в визуальном редакторе посредством расположения фотореалистичных изображений аппаратных компонентов в виртуальном шкафу управления. Этот метод помогает предотвратить путаницу, ведущую к неправильной конфигурации. В фоновом режиме Automation Studio использует свойства устройств, перечисленные в каталоге оборудования Hardware Catalog для выполнения проверки достоверности и настройки первых параметров. Просмотр полностью графического 2D виртуального шкафа управления в System Designer упрощает

конфигурирование аппаратных средств. Интуитивный обзор архитектур особенно полезен при внесении изменений и добавлении новых компонентов. Полная интеграция системы полевой шины в Automation Studio позволяет отображать и конфигурировать выбранную шину в дереве аппаратных средств. Hardware Catalog содержит всю продукцию V&R и включает интуитивно понятные опции фильтрации и поиска. Можно добавить компоненты других производителей, просто импортируя их файлы описания устройств (предоставляемые всеми основными изготовителями). Простой выбор в каталоге оборудования также позволяет вам подключать аппаратные компоненты к любой из широко используемых современных полевых шин и промышленных систем Ethernet.



Рис.5. Пример модуля из каталога оборудования AS4

Выводы

Таким образом, реализуемая на базе контроллеров серии X20 компании V&R система автоматизации будет обладать достаточно высокой вычислительной мощностью и количеством подключаемых модулей ввода-вывода для решения большинства задач автоматизации, что дает возможность гибко реагировать на изменяющиеся требования в процес-

се разработки и введения в эксплуатацию системы. Использование горячего резервирования делает систему более надёжной и устойчивой к авариям и отказам оборудования. Технология геACTION позволяет существенно снизить нагрузку на ЦПУ и увеличивает быстродействие системы в целом. Automation Studio 4 обеспечивает гибкость и масштабируемость системы на программном уровне.

Список литературы

1. Автоматизированная система мониторинга технологических параметров компрессорной станции на базе контроллерного оборудования «V&R» / Панов А.Н., Мудрый А.П., Коробейников С.М., Цуприк Л.С., Гузей К.Е., Сапунов А.В.//Электротехнические системы и комплексы: журнал. Вып. 28. Магнитогорск. гос. тех. ун-т им. Г.И. Носова, 2015.

2. automation. Технический журнал компании V&R/Москва, Графский пер., д.14, к.1, 5 этаж.

3. Официальный сайт компании V&R [Электронный ресурс].– Режим доступа: <http://www.br-automation.com/ru/perfection-in-automation/>, свободный. – Загл. с экрана.

УДК 62-523.8

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПРИВОДАМИ АВИАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ

Костицын Д.В.

*Магнитогорский государственный технический университет
им. Г.И. Носова, Россия, г. Магнитогорск
dimkostitsvn@yandex.ru*

Аннотация

Кордовым авиационным моделям необходимо дополнительное управление механизацией. Чтобы осуществить управление приводами на кордовых моделях устанавливают механические системы, которые не эффективны. Для того чтобы увеличить эффективность системы управления необходимо автоматизировать систему с помощью цифровых электронных компонентов.

Ключевые слова: авиационная модель, NE555, сервопривод, сигнал управления, пульт управления.