



## SIMATIC PCS 7 ВЕРСИЯ 6.0: ВЫСОКАЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ, ГИБКОСТЬ СИСТЕМЫ, НИЗКИЕ ЗАТРАТЫ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ

С.А. Михайлин (ООО "Сименс") SIEMENS

*Рассмотрены улучшенные характеристики PCU SIMATIC PCS 7 вер. 6.0 по производительности и мощности системы, функциональные возможности в области мультипроектных разработок, конфигурирования системы, пакетного управления процессами.*

Система управления процессом SIMATIC PCS 7, созданная в рамках концепции Siemens "Полностью интегрированная автоматизация", изначально обладала высокой производительностью. На предыдущих стадиях разработки основное внимание уделялось расширению функциональных возможностей системы. В версии 6.0 особое внимание было уделено:

- увеличению мощности и общей производительности системы;
- снижению затрат на проектирование и повышению удобства применения;
- увеличению гибкости и расширению возможностей конфигурирования системы в процессе работы;
- полной интеграции SIMATIC BATCH.

Такое усовершенствование и дополнение способствовало еще большему расширению существующих функциональных возможностей системы, более полному соответствию системы требованиям вертикальной интеграции и значительному увеличению числа точек ввода/вывода, обрабатываемых системой.

Это позволило SIMATIC PCS 7 выйти на качественно новый уровень производительности. Таким образом, система SIMATIC PCS 7 вер. 6.0, соответствующая концепции "Полностью интегрированная автоматизация", открывает разработчику новые перспективы для комплексной автоматизации всего предприятия.

### Производительность и мощность системы

Клиент-серверная архитектура SIMATIC PCS 7 постоянно разви-

вается и теперь поддерживается до 12 серверов или резервированных серверов, и до 32 клиентов на каждый сервер. Кроме того, мощность каждого сервера увеличена до 5 000 объектов управления. Эти изменения увеличили масштабируемость системы от 160 объектов управления в стартовом пакете до ~60000 объектов управления при использовании полной мощности системы (рис. 1). Таким образом, SIMATIC PCS 7 может выступать в качестве системной платформы для широкого спектра задач от автоматизации опытных установок до больших и сложных ТП.

На базе SIMATIC PCS 7 возможна автоматизация технологических установок любого масштаба. Данная система наилучшим образом подходит для стандартизации производства. Масштабируемость системы является значительным преимуществом для заказчиков, поскольку SIMATIC PCS 7 развивается вместе с развитием производства и, значит, не нужно содержать дорогостоящие резервные мощности. Кроме того, за счет уменьшения расходов на хранение запасных частей снижаются затраты предприятия.

В версии 6.0 кроме увеличения мощности системы была увеличена

производительность отдельных компонентов системы в два раза. Например, ускорена синхронизация резервированных серверов, оптимизирована связь между контроллером и операторской станцией. За счет уменьшения нагрузки на систему было уменьшено время выбора кадра при работе с расширенным индикатором состояния, т.е. индикатором, который в оптимальной форме содержит статусную и аварийную информацию об элементе управления.

С помощью высокопроизводительной системы архивации, основанной на Microsoft SQL Server, SIMATIC PCS 7 теперь может архивировать около 10000 значений процесса в 1 с и обрабатывать 15000 сообщений за 10 с. В целях повышения надежности работы и хранения данных процесса для архивного сервера предпочтительнее использовать резервированную архитектуру. Однако архивный сервер может использоваться как в одиночной, так и в резервированной конфигурации. Архивные данные сжимаются и сохраняются в виде резервной копии. Стандартным компонентом SIMATIC PCS 7 является интегрированная функция архивирования

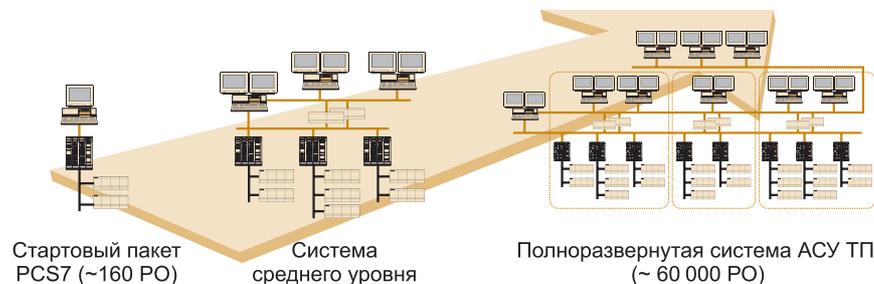


Рис. 1

## Справочная информация

## Распределенные системы управления

Уменьшение габаритов современных электронных устройств и повышение их функциональности во многом изменило идеологию проектирования крупных систем. В настоящее время наблюдается переход от централизованных систем, в которых один мощный процессор управляет большим числом пассивных периферийных устройств, к распределенным, когда каждый элемент системы является активным устройством.

PCU – автоматизированные системы, которые обеспечивают сбор, обработку и хранение информации, выдают управляющие воздействия на ИМ технологического объекта. Стыковка элементов PCU осуществляется с помощью стандартных сетевых интерфейсов на аппаратном уровне и с помощью стандартных протоколов – на программном. Данный подход стал активно применяться в промышленности с появлением компактных и мощных контроллеров, обладающих невысокой стоимостью.

Основным элементом системы является свободно программируемый контроллер, содержащий стандартный сетевой интерфейс с набором модулей УСО, стыкующихся через полевою шину. В настоящее время даже датчики и исполнительные механизмы стали снабжаться интеллектуальными сетевыми интерфейсами, что превращает их в полноценных участников сети. На верхнем уровне контроллер соединяется с системой визуализации и контроля. Непременным атрибутом PCU является станция инженера или разработчика с набором необходимого ПО.

Такая организация при проектировании систем обладает рядом преимуществ:

- легкая расширяемость. Стандартные протоколы верхнего и нижнего уровней позволяют строить системы с открытой конфигурацией, что обеспечивает совместимость с оборудованием, производимым другими фирмами. Например, для PROFIBUS интерфейса можно использовать спецификацию -DP, -PA или -FMS;

- высокая надежность. Любой элемент системы (центральный или коммуникационный процессор, модуль УСО, линии связи, станция оператора и т. д.) может быть резервированным;
- малые сроки разработки. Наибольший выигрыш достигается при разработке крупных систем, поскольку применение языков программирования высокого уровня позволяет разрабатывать программы в кратчайшие сроки, а большая часть аппаратных средств и ПО не требует частой модификации;

- легкость тестирования, отладки и диагностики. Поскольку все элементы системы активны и интеллектуальны, то легко обеспечить самодиагностику и поиск неисправности;

- возможность распределения системы по объекту. Система находится в одном месте или распределяется по объекту, что позволяет уменьшить затраты на монтаж и на кабельное хозяйство.

В журнале "Автоматизация в промышленности" планируется последовательно рассмотреть особенности, достоинства, тенденции развития, новые версии PCU известных производителей, представленных на Российском рынке промышленной автоматизации.

В 2003 г. компания Сименс отмечает 150-летний юбилей деятельности в России, а ОАО "ИНЭУМ" – 25-летие проекта СМ 1800. Специалисты этих компаний связаны давними партнерскими отношениями. Поэтому тему PCU открывают в 10 номере журнала проекта, представляемые компанией Сименс и ОАО "ИНЭУМ".

Вниманию читателей предлагается подборка статей, посвященная PCU SIMATIC PCS 7 компании Сименс. Материалы разделов "Применение средств автоматизации" и "Автоматизация за рубежом" иллюстрируют результаты применения SIMATIC PCS 7 на отечественных и зарубежных нефтеперерабатывающих и химических предприятиях.

В 10 номере также представлен отечественный комплекс технических средств СМ 1820М ОАО "ИНЭУМ", который можно классифицировать как PCU.

и резервирования для экспорта и хранения архивов.

Изменения коснулись и системы сообщений. В дополнение к уже знакомым классам сообщений, в версии 6.0 приоритет может быть определен для отдельных сообщений. Данное нововведение облегчает работу оператора при обработке больших объемов сообщений и помогает определить срочность поступившего сообщения. Дополнительные функции такие, как "loop-in-alarm" (цикл в аварийном сообщении) и "image selection via measuring point" (выбор изображения по точке измерения) позволяют оператору с помощью одного щелчка мыши непосредственно перейти к кадру про-

цесса для установления причины ошибки. Использование данных функций не требует дополнительного конфигурирования.

#### Технические возможности при мультипроектных разработках

В связи с увеличением мощности системы в вер. 6.0 были улучшены технические возможности работы с крупными проектами. Мультипроектная разработка предусматривает разбиение одного большого проекта на несколько проектов в соответствии с технологическими этапами и позволяет нескольким разработчикам одновременно работать над одним проектом, что значительно повышает эффективность при автоматизации крупных предприятий.

Для такого проектирования Simatic PCS 7 предоставляет функцию для управления несколькими проектами "Master multi-project", функцию

"Branch & Merge" для объединения и разбиения проектов в соответствии с существующими участками производства, функцию "Master project administration" для администрирования проектов на основном сервере или удаленном компьютере и функцию контекстных связей. Функция контекстной связи важна при наличии совместно используемых соединений, которые часто возникают при блокировках. При разбиении проекта на несколько подпроектов совместно используемые связи преобразуются в контекстные связи.

При объединении фрагментов проекта в один проект контекстные связи могут быть соединены при помощи одного нажатия кнопки точно так же как и связи, добавленные вручную. К инструментальным средствам SIMATIC Manager (рис. 2) был добавлен новый элемент – Process Object View (Представление объектов процесса). Данное представление состоит из дерева технологической иерархии и таблицы, в которой содер-

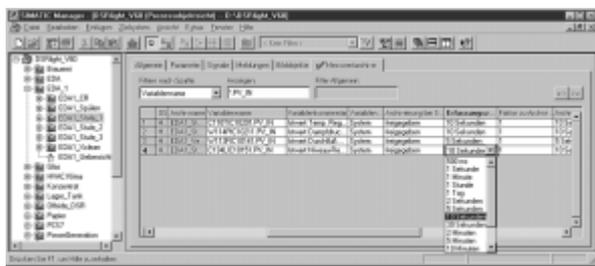


Рис. 2

жаты все данные об объекте процесса такие, как параметры, сигналы, сообщения, графические изображения и архивные переменные. Все данные можно просматривать и изменять непосредственно в таблице. Такой подход соответствует объектно-ориентированной конфигурации управления процессом и хорошо знаком разработчикам. Функции копирования и вставки блоков, поиска и замены элементов, экспорта и импорта точек ввода/вывода, функции фильтра и, кроме того, совместимость с MS Excel и MS Access упрощают проектирование. Все эти функциональные возможности позволяют избежать ошибок ввода и повышают эффективность и продуктивность работы при проектировании (рис. 3).

Другой особенностью улучшенной системы разработки является расширенная функция переименования объектов, которая включает связь с кадрами процесса и с переменными в архивах и скриптах. С помощью данной функции возможно копирование полностью сконфигурированного и проверенного блока вместе со всеми логическими, технологическими схемами и с кадрами процесса, а затем переименование схем и кадров. После этого все связи между компонентами, логическими схемами, кадрами процесса и технологическими схемами обновляются автоматически. Таким образом, сложный участок производства или целая линия производства крупного предприятия могут быть воспроизведены в кратчайшие сроки. Данная функция позволяет значительно усовершенствовать процесс проектирования для установок с повторяющейся структурой.

Теперь, благодаря уменьшению времени обработки, все изменения могут быть сделаны значительно быстрее. Время компиляции сокращено на 50% и незначительные изменения в контроллере или добавление новой точки ввода/вывода происходят всего за несколько минут. Это избавляет от

досадных простоев и способствует снижению затрат при вводе в эксплуатацию.

В соответствии со стандартом ISA S88 была расширена спецификация на технологические схемы последовательного управления (SFC – Sequential Function Chart). Теперь в каждой схеме SFC можно использовать отдельные технологические цепочки для специальных последовательностей и различных операций. Кроме того, в язык программирования SFC был добавлен новый тип объектов "SFC Type" (типовой SFC). Данный объект может использоваться как шаг в программе (CFC – Continuous Function Chart), точно так же как обычный функциональный модуль, и поэтому может использоваться повторно. В системе реализован режим тестирования SFC и удобная визуализация схем SFC на операторской станции.

При изменении типового SFC с помощью Мастера изменений автоматически изменяются все экземпляры SFC. Эта возможность позволяет сократить время разработки проекта и, что особенно важно, для установок с обязательной проверкой достоверности.

Поскольку теперь последовательность выполнения блоков при работе контроллера может быть оптимизирована автоматически, разработчику не нужно следить за тем, чтобы блоки вставлялись в программу в оптимальном порядке. При создании программы SIMATIC PCS 7 автоматически создается группа технологических схем с таким же именем и помещает все функциональные блоки программы в данную группу. Если выбрана соответствующая настройка компилятора, то последовательность технологических схем будет также автоматически оптимизирована при компиляции. Сначала производится оптимизация компонентов в группах технологических схем, а затем оптимизация самой последовательности групп технологических схем. Таким образом, автоматическая оптимизация позволяет сохранить время разработ-



Рис. 3. Эффективная обработка большого объема данных с помощью Мастера импорта/экспорта

чиков и ускорить обработку данных контроллером на ~30%. С помощью функции "Version Cross Checker" (Перекрестное сравнение версий) можно сравнивать и проверять на соответствие разные версии проекта. Данная функция сравнивает программы на языках SFC и CFC, типы компонентов, сигналы, проверяет последовательности на наличие дополнительных или отличающихся объектов либо на отсутствие их. Результаты сравнения отображаются в соответствующем представлении, все несовпадающие объекты выделяются цветом в дереве этого представления, а все атрибуты несовпадающих объектов выделяются цветом в табличной части представления. Пользователь сразу может увидеть различия между отдельными версиями проекта.

#### Возможности конфигурирования системы в процессе работы

Теперь устройства полевого уровня ET 200M и компоненты связи между шинами Profibus DP и Profibus PA (блоки DP/PA связи) сертифицированы для использования во взрывоопасных зонах типа 2. Это позволяет на всем предприятии использовать полностью распределенные структуры и реализовать наиболее

производительное и рентабельное решение каждой задачи.

Значительно увеличены функциональные возможности конфигурирования непосредственно в процессе работы (Configuration-in-Run – CiR), что расширяет сферу применения системы. Все стандартные контроллеры семейства S7-400 и устройства полевого уровня SIMATIC ET 200M могут быть добавлены в конфигурацию и удалены из нее в режиме on-line. Новой функциональной возможностью CiR является также добавление, удаление и изменение параметров точек ввода/вывода в режиме online.

SIMATIC PCS 7 позволяет использовать кроме устройств семейства ET 200M и другие УСО, например, созданные на базе станций распределенной периферии ET 200S, ET 200iS и ET 200X.

Таким образом, теперь для каждого процесса можно выбрать PCS, которая наилучшим образом удовлетворяет требованиям конкретной установки процесса, а также условиям окружающей среды. Разумеется, оборудование, относящееся к новым семействам, может быть удалено или установлено непосредственно в процессе работы как и все устройства Profibus DP.

Для Profibus PA возможно конфигурирование непосредственно в процессе работы. В настоящий момент все контроллеры сер. S7-400 поддерживают функцию удаления, добавления и параметризации дополнительных DP/PA соединений и устройств полевого уровня в режиме on-line.

Увеличение возможностей конфигурирования непосредственно в процессе работы реализовано как на уровне контроллеров, так и на уровне визуализации информации. При изменении ПО на операторской станции со станции разработчика, новая статусная информация может быть загружена на серверную и клиентскую части системы визуализации в режиме on-line через Industrial Ethernet. Загрузка информации не влияет на текущую работу системы. Время загрузки определяется после того, как все изменения вступят в силу для оператора.

### Функции пакетного управления процессами

Еще одним усовершенствованным элементом в вер. 6.0 является комплекс программ SIMATIC BATCH (прежнее название BATCH flexible), предназначенный для пакетной обработки процессов. SIMATIC BATCH обладает модульной структурой и, вследствие своей масштабируемости, применим как в крупных, так и в небольших приложениях. BATCH-сервер может использоваться как в клиент-серверной архитектуре, так и автономно. Помимо этого, для обеспечения большей надежности работы для сервера обработки BATCH-процессов может применяться резервированная конфигурация – либо с "горячим" резервированным сервером, либо как элемент кластерной системы MS с использованием, при необходимости, внешней RAID технологии.

SIMATIC BATCH и PCS 7 полностью соответствуют стандарту ISA S88.01. Иерархическая структура рецептов соответствует модели установки:

- процедуры рецептов для управления процессами и производительною установки;
- процедуры частичных рецептов для управления технологическими операциями на участке установки;
- рецептные операции/рецептные функции для выполнения задач или функций по разработке на удаленных устройствах обработки данных.

Графический редактор, знакомый по SIMATIC PCS 7, обеспечивает простое создание рецептов. В рамках единой концепции классов реализована удобная процедура создания промежуточных рецептов для участков установки. Во время создания рецепта классы установки просто назначаются отдельным процедурам рецептов. Для схожих участков установки можно создавать только один рецепт. Таким образом, затраты на проектирование минимизируются.

Такая возможность является значительным преимуществом при ра-

боте с процессами, требующими обязательной проверки достоверности.

В соответствии с требованиями отдельных приложений пользователь может выбрать один из способов назначения выполнения участков установки:

- предпочтительный участок установки используется на этапе создания рецепта в качестве предварительного выбора;
- участок установки, который не использовался наибольшее время, предназначен для сбалансированного распределения нагрузки на установку;
- назначение участка установки в зависимости от процесса назначается внешним модулем, например Schedule (планировщик).

Окончательное назначение выполнения участка установки происходит непосредственно в процессе работы. Это особенно важно для долговременных последовательностей управления, назначение для которых не задается при запуске рецепта, а определяется только тогда, когда это необходимо. Таким образом, SIMATIC BATCH предоставляет пользователю все функции, необходимые для оптимального использования оборудования.

Пользовательская библиотека поддерживает управление рецептурными операциями. Библиотечные рецептурные операции могут быть внедрены в процедуру рецепта в виде ссылок, что позволяет производить изменения централизованно. Это позволяет сократить затраты на проектирование.

При отмене ссылок рецептурные операции становятся интегрированной частью процедуры рецепта и уже не зависят от изменений, которые проводятся централизованно. Разработчик может выбрать любой из вариантов работы.

Принимая во внимание возрастающее значение установок, для которых требуется обязательная аттестация, в вер. 6.0 были расширены функциональные возможности по проверке достоверности в соответствии с 21 CFR часть 11. Теперь к этим функциональным возможностям относятся:



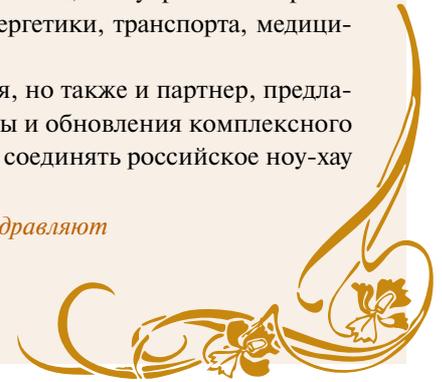
## СИМЕНС — 150 ЛЕТ В РОССИИ

В 2003 г. Сименс — одна из крупнейших немецких компаний, отмечает 150-летний юбилей деятельности в России.

Первый российский филиал "Сименс и Гальске" был открыт в 1853 г. в Санкт-Петербурге основателем фирмы Вернером Сименсом. Сегодня компания Сименс присутствует практически во всех регионах России — от Санкт-Петербурга до Владивостока. В России Сименс работает по всем традиционным направлениям своей деятельности — в области информатики и связи, автоматизации и управления производственными и технологическими процессами, энергетики, транспорта, медицины, светотехники, строительных технологий.

Сименс в России — не только производитель и поставщик оборудования, но также и партнер, предлагающий системные решения, например, для модернизации инфраструктуры и обновления комплексного промышленного оборудования. В своей деятельности компания стремится соединять российское ноу-хау с мировым.

*Редакция и редколлегия журнала "Автоматизация в промышленности" поздравляют компанию Сименс с этим славным юбилеем и желают новых интересных и успешных проектов, деловых партнеров и дальнейшего процветания.*



- Audit Trial (контрольный журнал), где регистрируются все изменения и вносятся сведения об изменениях в рецептурных операциях. В отдельном журнале для каждого рецепта, регистрируются изменения, которые произошли в процессе производства, включая операции на уровне индивидуального контроля, относящиеся к рецептам;

- управление версиями, т.е. управление жизненным циклом рецептов, рецептурных операций и формул;

- централизованная защита доступа на уровне всего предприятия, которая реализована на основе управления пользователями Windows 2000. Операторская станция PCS 7 также входит в эту систему защиты;

- электронная подпись.

Для рецепта контрольный журнал является элементной частью, в которой документируются все события, связанные с этим рецептом. Данные журнала хранятся в формате XML, получить к ним доступ могут только авторизованные системы и персонал.

Данные журнала изменений, которые произошли с рецептом, могут

быть адаптированы для специфических нужд пользователя. Дальнейшая обработка данных журнала может происходить при помощи внешней системы обработки сведений о жизненном цикле рецептов.

Связь с уровнем MIS/MES поддерживается стандартным интерфейсом SIMATIC IT Framework. Открытый интерфейс API позволяет реализовывать пользовательские расширения.

Кроме новых функциональных возможностей вер. 6.0, освещенных в данном обзоре, SIMATIC PCS 7 обладает многочисленными достоинствами, что неоднократно подтверждалось при использовании системы в различных приложениях. Перечислим некоторые из этих преимуществ:

- горизонтальная интеграция всего ТП от поступления сырья до упаковки конечного продукта и поставки в рамках единой системы;

- вертикальная интеграция от уровня датчиков, устройств полевого уровня, аналитических устройств посредством технологии управления до уровня ERP;

- бесшовная интеграция функций ПАЗ (сертифицированы Обще-

ством технического надзора TUV (Германия) до уровня АКБ или SIL3) в систему управления;

- работа в рамках единой централизованной системы проектирования для всех компонентов системы управления (аппаратное обеспечение AS/OS, компоненты ввода/вывода, полевые устройства, шины коммуникаций, функции системы ПАЗ, ЧМИ, программы управления периодическими процессами, функции автоматизации, сопряжения с MIS/MES/ERP уровнями);

- открытость системы на всех уровнях, что позволяет легко интегрировать систему в существующую инфраструктуру;

- высокая надежность системы за счет использования резервированной конфигурации на всех уровнях (передача сигналов через компоненты ввода/вывода, полевые шины, контроллеры, полевые сети, а также ОС и серверы);

- тесная интеграция распределенных решений с применением Profibus DP и Profibus PA, надежность, устойчивость системы, техническая поддержка, оказываемая по всему миру.

*Михайлин Сергей Александрович — руководитель технической группы отдела A&D AS ООО "Сименс".*

*Контактный телефон (095) 737-24-31.*

*E-mail: sergej.michajlin@siemens.com Http://www.siemens.ru/ad/as.*