

*Представлены инструментальные средства, дополняющие PCU SIMATIC PCS7 функциями расширенной диагностики и управления техническим обслуживанием всех компонентов АСУТП, - станция обслуживания PCS7 Maintenance Station и менеджер устройств SIMATIC PDM.*

*Ключевые слова: диагностика, управление техническим обслуживанием, интеллектуальные устройства, станция обслуживания, менеджер устройств, интеграция.*

### Введение

Распределенная система управления SIMATIC PCS7, созданная в рамках концепции Siemens Totally Integrated Automation (Полностью интегрированная автоматизация), является одним из наиболее важных компонентов этой платформы, уникальной основой для однородной автоматизации во всех секторах промышленного производства, ТП, гибридных производств<sup>1</sup>.

Главной задачей SIMATIC PCS7 является комплексная автоматизация первичных производственных процессов. Система обеспечивает возможность одновременного использования программируемых контроллеров и систем компьютерного управления SIMATIC для автоматизации всех вторичных процессов: входной/выходной логистики, упаковки и т. д.

Интеграционные возможности являются одной из сильных сторон SIMATIC PCS7. На протяжении всего жизненного цикла автоматизируемой установки интеграция оказывает существенное влияние на оптимизацию всех процессов предприятия.

Благодаря высокой степени и развитым возможностям интеграции системы SIMATIC PCS7 обеспечивается, в том числе оптимальная системная диагностика и эффективное поддержание установки в исправном состоянии с помощью станции обслуживания (Maintenance Station), входящей в состав системы управления ресурсами (Asset Management).

### Станция обслуживания

Под функциями диагностики и управления обслуживанием средств автоматизации, характерным для системы управления ресурсами Asset Management, подразумеваются средства и методы администрирования и управления оборудованием системы автоматизации, в частности, оборудованием системы I&C, а также все действия и меры, направленные на сохранение или увеличение средств, потраченных на приобретение системы.

В составе ПТК PCU Simatic PCS7 задачи диагностики и управления техническим обслуживанием возложены на станцию SIMATIC PCS7 Maintenance Station (PCS7 MS, MS), которая предоставляет средства и методы администрирования и управления оборудованием системы автоматизации, а также все действия и меры, направленные на сохранение эксплуатационных характеристик.

SIMATIC PCS7 Maintenance Station обеспечивает следующие стратегии обслуживания:

- корректирующее обслуживание, то есть ответные действия на возникающие ошибки и диагностические сообщения. Обслуживание не выполняется до возникновения неисправности и производится в форме ремонта или замены;
- профилактическое обслуживание — профилактическая диагностика и поддержание в исправном состоянии. Обслуживание производится до возникновения неисправности по времени в зависимости от состояния и/или степени износа;
- прогнозирующее обслуживание — опережающая диагностика для заблаговременного распознавания намечающихся проблем и прогнозирование остающегося срока службы.

### Архитектура Maintenance Station

Для управления ресурсами станция обслуживания PCS7 MS использует компоненты аппаратного и программного обеспечения инженерной станции PCS7 ES и операторской станции PCS7 OS. Благодаря тесной интеграции функций ES, OS и MS последнюю можно одновременно использовать не только для управления ресурсами, но и для разработки проектов или для управления процессом.

В зависимости от архитектуры SIMATIC PCS7, определяемой требованиями конкретного проекта, станция обслуживания может быть реализована как в виде отдельной станции, так и в комбинации клиент-сервер. При этом сервер станции обслуживания может быть резервированным, а его конфигурирование ничем не отличается от такового для резервируемых OS-серверов.

### Интерфейс оператора Maintenance Station

В то время как оператор получает через интерфейс операторской станции PCS7 OS значимую информацию, необходимую для целенаправленного вмешательства в ТП, обслуживающий и ремонтный персонал через интерфейс станции обслуживания PCS7 MS контролирует компоненты автоматизированной системы (ресурсы), а также обрабатывает диагностические сообщения и запросы на техническое обслуживание.

Для этого станция обслуживания предоставляет доступ к компонентам системы управления процес-

<sup>1</sup> Современные возможности SIMATIC PCS 7 вер. 8.0 // Автоматизация в промышленности.2012. №6.

сом: интеллектуальным полевым устройствам через интерфейсы HART, Profibus DP, Profibus PA, Fieldbus Foundation H1, к модулям ввода/вывода, полевой шине, контроллеру, сетевым компонентам и системной шине, к серверам и клиентам операторской системы; а также к технологическому оборудованию, не имеющему непосредственного отношения к компонентам системы управления процессом, например, насосы, двигатели, центрифуги, теплообменники или контуры регулирования (пассивные или косвенные ресурсы) – представленным специальными объектами, в которых хранятся правила диагностики, задаваемые на этапе разработки проекта.

Типовой цикл обслуживания характеризуется следующими действиями:

- контроль состояния одного компонента или устройства: регистрация диагностической информации через сетевые компоненты и устройства на основе ПК через соединение OPC-SNMP; распознавание интеллектуальными датчиками угроз выхода из строя и сообщение об этом задолго до отказа;
- сигнализация персоналу о необходимости обслуживания на групповом индикаторе; на символьном изображении соответствующего устройств, например датчика; в протоколе сообщений;
- отображение подробных диагностических данных (в зависимости от типа устройства и изготовителя), в том числе тега процесса, места установки, типа устройства; описание и причина неисправности; показание тренда; инструкция по эксплуатации и т. п.
- оценка и комментарий ответственного за данное оборудование персонала и в случае необходимости изменение приоритета потребности в обслуживании;
- принятие мер в соответствии с запросом на обслуживание и отслеживание исполнения; графическое представление статуса состояния мероприятия по обслуживанию;

- закрытие обслуживания; сброс индикаторов состояния и статистики (например, в случае замены).

Диагностические данные обо всех ресурсах АСУТП отображаются с помощью унифицированных экранных панелей управления, функции и информация в которых определяются типом конкретного оборудования. Такая стандартизация делает работу со станцией обслуживания простой и интуитивно понятной.

Диагностические экраны станции обслуживания, структурированные в соответствии с технологической и аппаратной иерархией оборудования производственной установки, содержащие текущие состояния компонентов SIMATIC PCS7 (рис. 1) могут отображаться как на самой станции обслуживания, так и на стандартных OS-клиентах. Однако расширенные диагностические функции, доступные в on-line режиме, могут быть вызваны только со станции обслуживания. Управление пользователями и контроль доступа к станции обслуживания осуществляется стандартными средствами PCS7 (SIMATIC Logon).

Система управления ресурсами (Asset Management), включающая станцию обслуживания, соответствует международным стандартам, спецификациям и рекомендациям. Она учитывает все требования к системам управления ресурсами на технологическом уровне, а также следующие рекомендации к сообщениям о состоянии полевых устройств, определенные NAMUR (Ассоциацией стандартизации для измерений и управления в химической промышленности):

- NAMUR NE91 (требования к системам для управления ресурсами на технологическом уровне);
- NAMUR NE105 (требования к интеграции устройств полевой шины в инструментальные средства разработки);
- NAMUR NE107 (сообщения о состоянии от полевых устройств: “Выход устройства из строя”, “Потребность в обслуживании”, “Контроль функционирования”).

Кроме того, станция обслуживания удовлетворяет требованиям IEC 61804–2, предъявляемым к описанию устройств с помощью языка EDDL (Electronic Device Description Language), и спецификациям организации PROFIBUS & PROFINET International (PI). Все действия документируются на станции обслуживания автоматически и без дополнительных затрат на проектирование.

#### Среда разработки и параметрирования

В рамках разработки проекта АСУТП и последующего обслуживания устройств автоматизации значительная роль отводится SIMATIC PDM (Process Device Manager) – ключевому компоненту инженерной си-

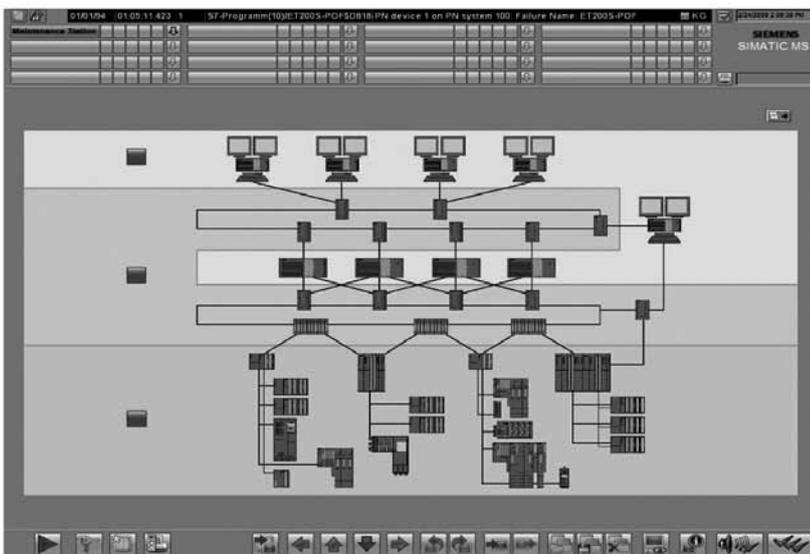


Рис. 1. Обзорный вид системы с групповыми статусами компонентов

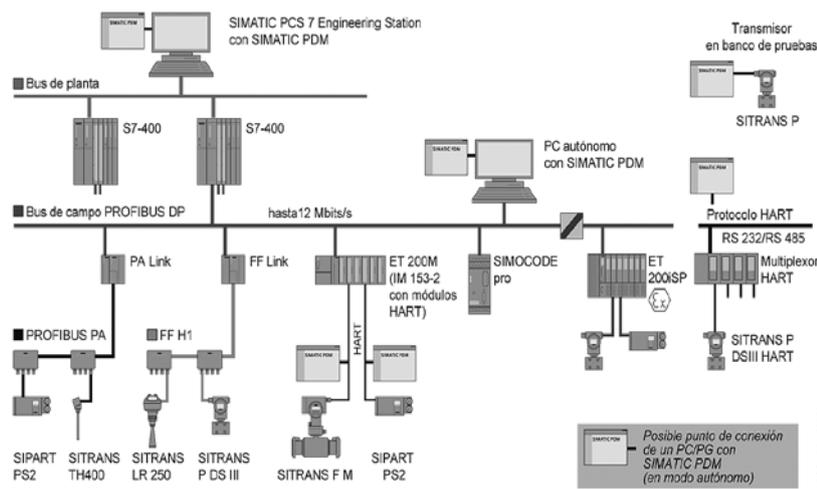


Рис. 2. Маршрутизация в Simatic PDM

стемы PCS7 ES, обеспечивающему работу с полевым оборудованием. Это универсальное инструментальное средство для проектирования, параметризации, диагностики и обслуживания интеллектуальных полевых устройств (датчиков и исполнительных механизмов в сетях HART, Profibus DP, Profibus PA, Fieldbus Foundation H1) и других полевых компонентов системы (устройств удаленного ввода/вывода и управления, мультиплексоров, локальных контроллеров), разработанных не только компанией Siemens, но и другими производителями. Представления параметров и функции унифицированы для всех поддерживаемых устройств и не зависят от коммуникационных интерфейсов.

Основные функции SIMATIC PDM:

- настройка и модификация параметров устройств;
- сравнение параметров (например, данные проекта и текущие данные устройства);
- проверка допустимости вводимых данных;
- идентификация и тестирование устройств;
- индикация состояния устройств (рабочие режимы, аварийные сигналы, состояния);
- диагностика (стандартная, детальная);
- управление маршрутизацией;
- экспорт/импорт данных (параметризации, отчетов);
- функции ввода в эксплуатацию, например, тестирование измерительной цепи;
- замена устройств (с сохранением данных процесса);
- ведение журнала регистрации изменений и действий пользователя как для отдельного устройства, так и для всех устройств в системе (audit trail);
- протоколы калибровки устройств;
- графические представления огибающих эхо-сигнала, индикации трендов, результатов диагностики и др.;
- отображение встроенных руководств;

• средства управления документированием с возможностью интеграции до 10 мультимедийных файлов.

SIMATIC PDM бесшовно встраивается в систему диагностики и управления обслуживанием PCS7 Maintenance Station и представляет последней развернутую диагностическую информацию об оборудовании, соответствующем спецификации электронных устройств Electronic Device Description (EDD), например, данные о производителе, диагностируемых ошибках и методах их устранения, дополнительную документацию, журнал регистрации изменений, а также полную информацию о параметризации устройства.

Несмотря на разнообразие архитектурных решений, которые могут применяться для построения АСУТП на базе SIMATIC PCS7, SIMATIC PDM (рис. 2) позволяет центральной инженерной станции и станции обслуживания системы управления обращаться к параметрам и данным любого EDD-параметрируемого устройства в пределах всей автоматизированной установки, используя при этом различные сетевые среды и устройства удаленного ввода/вывода.

### Проектирование

Станция обслуживания использует данные, имеющие значение для управления ресурсами, из аппаратной и программной конфигурации проекта, которые генерируются в ходе стандартной разработки проекта автоматизации на инженерной станции PCS7 ES. Простым нажатием кнопки проектные данные извлекаются из соответствующих проектных БД, и автоматически генерируются диагностические экраны станции обслуживания. Последовательность действий проста и не требует никаких дополнительных трудозатрат на разработку системы управления ресурсами и диагностики.

### Заключение

Станция обслуживания дополняет систему SIMATIC PCS7 функциями расширенной диагностики и управления техническим обслуживанием всех компонентов АСУТП, которые являются одним из важнейших аспектов управления ТП как с точки зрения его безопасности, так и с точки зрения минимизации простоев производства по вине вышедшего из строя оборудования. Вследствие этого, станция обслуживания в составе АСУТП на базе SIMATIC PCS7 может рассматриваться как один из мощнейших инструментов для минимизации затрат и производственных издержек.

Контактный телефон (495) 737-23-00.

E-mail: [denis.klimkovetskiy@siemens.com](mailto:denis.klimkovetskiy@siemens.com)

[Http://www.siemens.ru/ad/as](http://www.siemens.ru/ad/as)