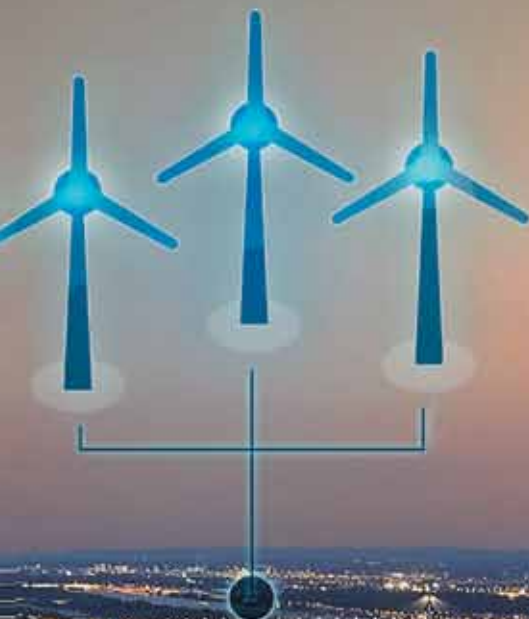


**SIEMENS**  
*Ingenuity for life\**



## SIMATIC WinCC Open Architecture

Платформа для построения систем оперативного мониторинга, комплексной диспетчеризации и интеллектуального управления производственными процессами и инфраструктурными объектами

В версии 3.16 платформа SIMATIC WinCC Open Architecture получила дальнейшее инновационное развитие в части инженерной эффективности, производительности, кибербезопасности, коммуникационных возможностей и средств для визуализации и анализа данных, сохранив все преимущества модульной масштабируемой архитектуры и гибкой методологии разработки как основы для реализации систем сбора, обработки и визуализации данных в задачах цифровой трансформации производства и инфраструктуры.

[siemens.com/wincc-open-architecture](https://siemens.com/wincc-open-architecture)

# Идентификация и прослеживаемость на производстве с SIMATIC WinCC Open Architecture

## SIEMENS

Приводится обзор ключевых возможностей использования платформы SIMATIC WinCC Open Architecture при построении систем идентификации и прослеживаемости на производстве.

ООО «Сименс», г. Москва

Одним из основополагающих принципов организации промышленного производства в соответствии с концепцией «Индустрия 4.0» является информационная прозрачность [1]. В это достаточно широкое понятие помимо получения и использования всеобъемлющей информации о состоянии, режимах и параметрах работы оборудования и инфраструктуры, данных из различных систем предприятия, сведений о персонале, выполняемых рабочих заданиях входит идентификация товарно-материальных ценностей (материалов, заготовок, деталей, сборочных единиц и т.д.) и прослеживаемость их движения по цехам и переделам во время производственного процесса.

**Цифровое производство:  
идентификация и прослеживаемость  
обязательны**

Сама задача идентификации и прослеживаемости на производстве, конечно же, не нова и традиционно решалась с помощью совокупности организационных и относительно простых технических мер, таких как, например, буквенно-цифровое кодирование, наносимое с помощью этикеток, методом клеймения, маркирования наборными нумераторами или микрофрезерования. Подобные «ручные» способы присвоения изделию идентификационных признаков и их

обработки, повсеместно применявшиеся для учета и контроля движения материалов и заготовок в процессе производства до последнего времени, несут в себе очевидные проблемы, связанные в первую очередь с человеческим фактором. При заполнении технологического паспорта или любого другого документа, сопровождающего производственный процесс, человек может допустить ошибку, особенно при использовании длинных буквенно-цифровых обозначений, что, в свою очередь, способно привести к невозможности отследить в дальнейшем генеалогию изделия. Это лишь одна из потенциальных причин, не позволяющих реализовать полноценную обратную связь от изделия к производству. Кроме того, ручная фиксация номенклатурных кодов занимает значительное время. Излишне говорить, что построение цифровых сервисных моделей, основанных на адресном обслуживании изделия с учетом его генеалогии и «производственной истории» при таком подходе является затруднительным или невозможным.

Современные технологии идентификации лишены подобных проблем — точность считывания достигает 99% и более, а расстояние, на котором происходит распознавание меток, может варьироваться от нескольких миллиметров до нескольких десятков

метров. При этом скорость считывания и передачи данных по сравнению с аналогичной операцией, выполненной человеком, можно охарактеризовать словом «мгновенно».

Построенная на таких технологиях автоматическая система идентификации и прослеживаемости становится неотъемлемой составляющей цифровой киберфизической производственной структуры, без которой невозможно как повышение эффективности производства и качества выпускаемой продукции, так и обеспечение возможности индивидуализации производства — массового производства индивидуальных изделий. Таким образом, реализация функционала идентификации и прослеживаемости продукции является обязательным для производителей, ориентированных на воплощение принципов гибкого эффективного производства по цифровой модели.

**Практическая необходимость:  
единая информационная платформа**

Техника идентификации компании Siemens широко известна и успешно зарекомендовала себя целом ряде применений (см., например, [2]). В настоящий момент в линейке продуктов Siemens для идентификации и прослеживаемости присутствуют как средства оптической идентификации (камеры, позволяющие счи-



тывать 1D/2D-коды или буквенно-цифровые обозначения на скорости до нескольких сотен кадров в секунду), так и считыватели, и антенны для работы с RFID-метками (рис. 1)<sup>1</sup>. Что касается последних, то компания Siemens производит широкую номенклатуру RFID-меток для различных применений: от простых, не подвергающихся в процессе работы какому-либо специфическому воздействию со стороны среды, в которой они находятся, до жаропрочных, способных выдержать температуру 200 °С и более, а также воздействие агрессивных сред. Кроме того, существует множество вариантов крепления RFID-меток: от самоклеящихся до меток с резьбовым соединением. Еще одним важным параметром при выборе метки является объем памяти. Ведь метка, по сути, является «бесконтактной флешкой», а какую информацию на нее записывать, зависит от конфигурации конкретной системы управления, применяемой на производстве.

Указанные средства радиочастотной и оптической идентификации в информационном плане могут быть подключены к различным локальным или облачным системам (в зависимости от архитектуры конкретного

решения) — цеховым или общезаводским системам автоматизации, сбора данных и диспетчерского управления, а в ряде случаев достаточно обеспечить передачу информации непосредственно на уровень MES-системы.

Однако для обеспечения полноценной ситуационной осведомленности и цифровой прозрачности производства необходимо не только непосредственно выполнить сбор данных о перемещениях материалов, заготовок, изделий или внутрицеховой тары по переделам с помощью штрих-кодов или RFID-меток и сделать эти данные доступными на уровне MES-системы, но и обеспечить консолидацию и регистрацию массива информации обо всех производственных и сопутствующих факторах, важных с точки зрения обеспечения качества продукции, эффективности производства, — как в виде временных срезов целевых параметров, так и в виде временных (исторических) рядов.

Также зачастую имеется необходимость в обработке такого набора данных непосредственно в рамках производственных участков или автономных производственных ячеек — в соответствии с принципом децентрализации управления и локальной обработки данных (Edge Computing), например, для обеспечения или оптимизации режимов работы оборудования в зависимости от параметров материалов/заготовок или индиви-

дуальных особенностей/характеристик подлежащего выпуску изделия в партии.

Кроме того, в условиях реального производства возможны ситуации, связанные с необходимостью интеграции в единый комплекс сбора данных для диспетчеризации производства имеющихся систем или решений по идентификации, замена которых в силу технических, экономических или организационных причин невозможна или нецелесообразна.

Во всех указанных случаях решением является использование в качестве слоя консолидации данных цехового и производственного уровня единой информационной платформы, позволяющей одновременно обеспечить выполнение следующих требований:

- поддержка сбора и обработки данных в распределенных конфигурациях, в том числе при сложных сетевых структурах;
- развитые интеграционные и коммуникационные возможности (поддержка различных протоколов, в том числе возможность поддержки проприетарных протоколов для интеграции существующих систем и внутрифирменных решений);
- единый универсальный инженеринговый инструментарий (для создания информационной модели/структур данных и описания прикладного функционала).

<sup>1</sup> Промышленная идентификация // Siemens : [сайт]. URL: <https://www.siemens.com/ru/ru/home/produkty/avtomatizacia/promyshlennaya-identifikaciya.html> (дата обращения: 25.12.2018).

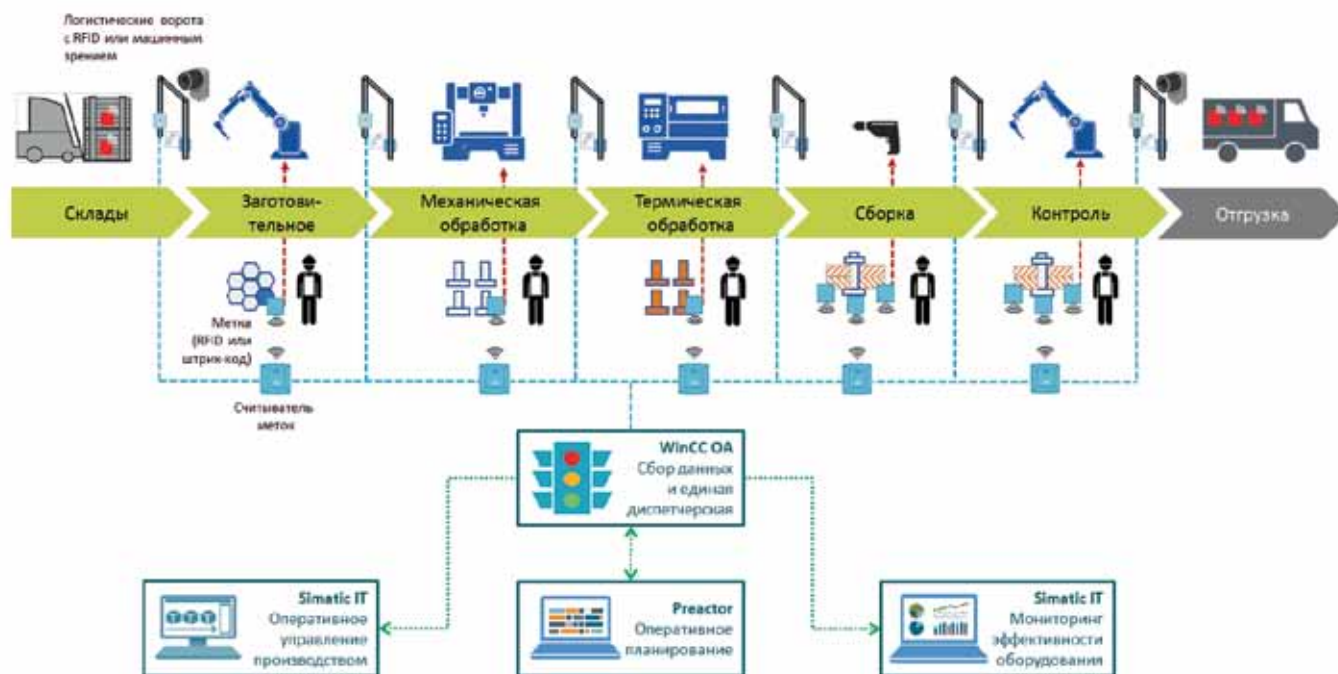


Рис. 1. Цифровая прослеживаемость на производстве

Приведенным требованиям соответствует платформа (система) SIMATIC WinCC Open Architecture (WinCC OA), разработанная для применения в приложениях, требующих гибкого и адаптивного инструментария для решения прикладных задач сбора, обработки и визуализации данных, а также в комплексных проектах, в которых предъявляются специфические требования к функциональности и архитектуре системы [3]. Пример возможной архитектуры решения показан на рис. 1.

#### Сбор данных и интеграция систем на базе WinCC OA: краткая техническая справка

Платформа WinCC OA построена по модульному принципу и функционально разделена на несколько программных процессов (менеджеров), которые могут быть распределены по различным серверам/компьютерам в сети. Обмен данными между менеджерами осуществляется по событиям с использованием протокола TCP/IP. Такая концепция построения идеально подходит для создания распределенных систем (поддерживается до 2048 серверов WinCC OA в рамках одной системы, до 255 клиентов на каждый сервер) и обеспечивает высочайшую масштабируемость: от простых локальных конфигураций до высокопроизводительных географически распределенных систем, обрабатывающих более 10 миллионов тегов. При этом WinCC OA является кросс-платформенной системой: поддерживаются операционные системы Windows, Linux (Red Hat, OpenSUSE, CentOS), а также платформа виртуализации VMware ESXi. Возможно применение различных операционных систем на серверах и клиентах.

В качестве базы исторических данных может применяться как собственная высокопроизводительная БД (HDB), так и СУБД Oracle (поддерживается в том числе и кластерная конфигурация Oracle Real Application Clusters). Возможно параллельное архивирование в БД Oracle и HDB. Также возможна запись определенных пользователей данных и журналирование системных событий и сообщений во внешней реляционной БД (MS SQL Server, MySQL, Oracle и др.).

В состав семейства клиентских приложений WinCC OA входят стандартный «толстый» клиент, прило-

жение для настольных ПК, веб-клиент и приложение для мобильных устройств на базе ОС iOS и Android.

В рассматриваемом классе задачи возможности платформы WinCC OA не ограничиваются сбором данных и интеграцией различных систем. За счет использования пакетов расширений (Add-Ons) WinCC OA позволяет повысить ситуационную осведомленность, прозрачность и эффективность производственных процессов – в частности, это достигается за счет использования видеoinформации и применения развитых аналитических алгоритмов.

#### Интеграция видео

Штатная видеоподсистема WinCC OA VIDEO обеспечивает функции управления видеопотоками и видеопотоками (с поддержкой различных протоколов, в том числе ONVIF 2.0), включая возможность записи видео по событиям, экстренных видеопотоков и т.д. Модуль WinCC OA VIDEO позволяет оператору централизованно управлять функциями видео непосредственно из SCADA-системы и в дополнение к основным данным, получаемым с контролируемых объектов, использовать видеoinформацию при выполнении своих задач. Функциональность модуля WinCC OA VIDEO обеспечивает возможность выполнения следующих операций:

- ▶ установка и удаление камер в онлайн-режиме;
- ▶ конфигурирование камер в онлайн-режиме;
- ▶ управление мультидисплеями и проекторами;
- ▶ управление алармами в потоке видео;
- ▶ маркировка записанного видеопотока при аларме.

#### Аналитика

Пакет SmartSCADA в составе WinCC OA представляет собой инструментарий для статистической и аналитической обработки данных производственного процесса, осуществляющий извлечение из общего потока данных значимой информации, необходимой для поддержки в процессе принятия решений. При первоначальном корреляционном анализе происходит выявление взаимосвязей между различными реги-

стрируемыми переменными (параметрами) процесса для проведения последующей классификации. Далее выполняется автоматическая привязка результатов с созданием набора состояний, которые затем проверяются и именуется. Статистические модели создаются из таких обработанных наборов. Впоследствии модели используются для оптимизации процесса, например, с помощью эффективного анализа причинно-следственных связей. Приведенные методы статистической обработки могут применяться как к историческим значениям, так и к данным реального времени.

Пакет SmartSCADA позволяет решать следующие основные задачи:

- ▶ выявление зон (областей), требующих оптимизации, в целях повышения общей эффективности производственного процесса (например, в рамках производственного участка/ячейки, цеха или производства в целом);
- ▶ обеспечение оптимальной производительности и доступности системы/установки/производственного процесса путем выбора варианта решения из предлагаемых альтернатив;
- ▶ оптимизация заданной целевой функции в отношении системы / установки / производственного процесса (например, времени простоя, затрат и т.п.).

#### От примеров применения к типовым решениям

Особенно широкое распространение различные методы идентификации и прослеживаемости получили в автомобильной промышленности. Большое количество поставщиков, деталей, изделий, множество операций и сотрудников, выполняющих эти операции на конвейере, а также высокие требования к качеству заставили крупнейших автопроизводителей стать пионерами во внедрении систем идентификации и прослеживаемости. В частности, на одном из ведущих российских автомобильных заводов используются специально разработанные под условия данного заказчика RFID-метки компании Siemens. Метка устанавливается на кузов на участке сварки и проходит все переделы до передачи автомобиля покупателю. Она позволяет безошибочно идентифицировать автомобиль и выполнять производ-

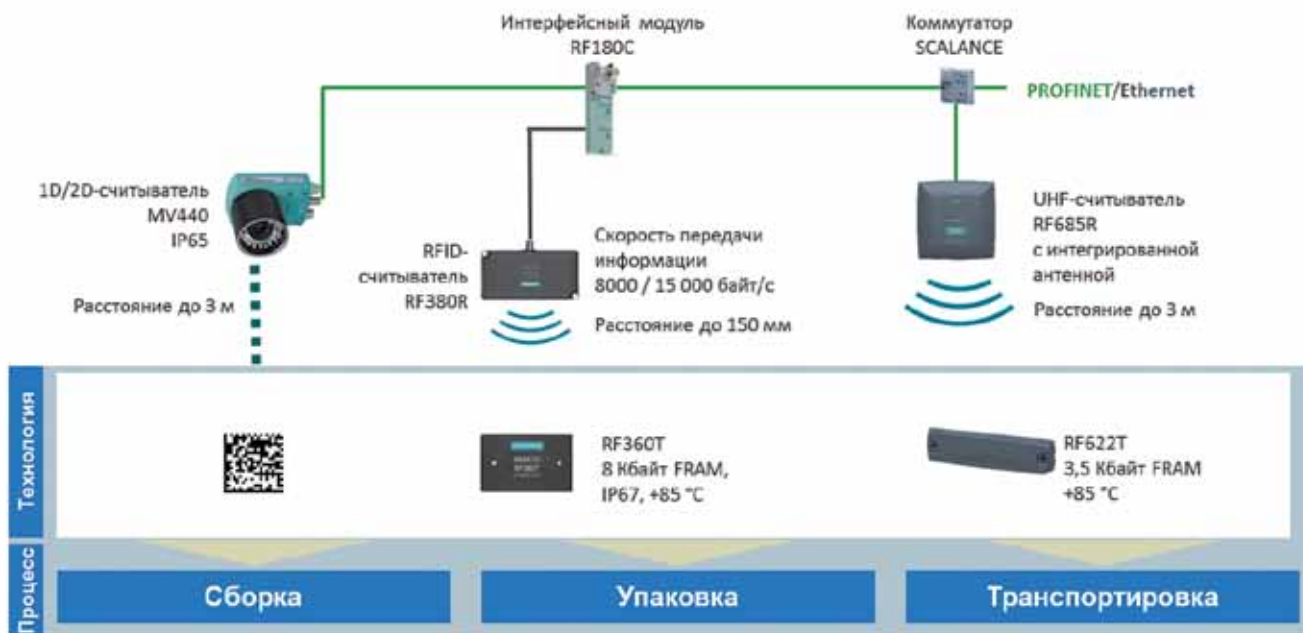


Рис. 2. Типовые решения по идентификации для сборочного производства

ственные операции, опираясь на данные о конкретной комплектации. Типовые решения по идентификации на базе различных технологий для сборочного производства приведены на рис. 2.

Другим примером использования RFID-меток может служить идентификация штампов в прессовом производстве. Помимо позиционирования штампа в зоне хранения метка также может содержать данные об использовании и последнем техобслуживании пресс-формы.

В пищевой промышленности часто используются буквенно-цифровые обозначения для транспортных платформ, контейнеров или RFID-метки для оборотной тары. С помощью идентификации упрощаются такие задачи, как автоматическое взвешивание или автоматизация склада, особенно когда сырье может храниться на складе ограниченный период времени, как, например, в пищевой промышленности или композитном производстве.

Во всех приведенных случаях платформа WinCC OA может выполнять роль агрегатора данных с различных устройств и датчиков (в том числе и устройств идентификации, используемых в производственном процессе) и служить для предоставления консолидированной информации

сопряженным системам для дальнейшего использования, в частности, для отслеживания движения изделия по переделам в процессе производства и формирования электронного паспорта изделия.

Спектр возможных применений комплексных решений на основе платформы WinCC OA и систем идентификации на базе технологии RFID или с оптическими считывателями чрезвычайно широк. А в связи с переходом предприятий к концепции «Индустрия 4.0» в ближайшее время стоит ожидать резкого увеличения интереса к системам подобного рода.

#### Заключение

Идентификация товарно-материальных ценностей и прослеживаемость их движения по цехам и переделам являются основополагающими задачами для построения гибкого эффективного производства согласно парадигме цифрового предприятия. При этом для обеспечения полноценной ситуационной осведомленности и цифровой прозрачности производства в дополнение к данным о движении материалов, заготовок, деталей, сборочных единиц и прочего необходимы также консолидация и регистрация массива информации обо всех производственных и сопутствующих факторах, значимых с точки зрения

контроля и обеспечения качества продукции и эффективности производства. Платформа WinCC OA обладает необходимыми системными свойствами и характеристиками для решения этой задачи, что позволяет перейти к новому уровню обеспеченности данными о производственном процессе и извлечения дополнительной выгоды из результатов их обработки.

#### Литература

1. Hermann M., Pentek T., Otto B. Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios [Электронный ресурс] // 49th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS). 2016. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/7427673> (дата обращения: 25.12.2018).
2. Алексеев А.А. Применение систем автоматической идентификации компании Siemens // Автоматизация в промышленности. 2009. № 5.
3. Соловьёв С. Ю. Дигитализация с SIMATIC WinCC Open Architecture: настоящее и будущее // ИСУП. 2017. № 3.

С. Ю. Соловьёв, к. т. н., руководитель Центра компетенций,  
И. Ю. Юнак, руководитель группы «Цифровые сервисы»,  
департамент «Цифровое производство»,  
ООО «Сименс», г. Москва,  
тел.: +7 (495) 737-2441,  
e-mail: [dfpd.ru@siemens.com](mailto:dfpd.ru@siemens.com),  
сайт: [siemens.ru](http://siemens.ru)