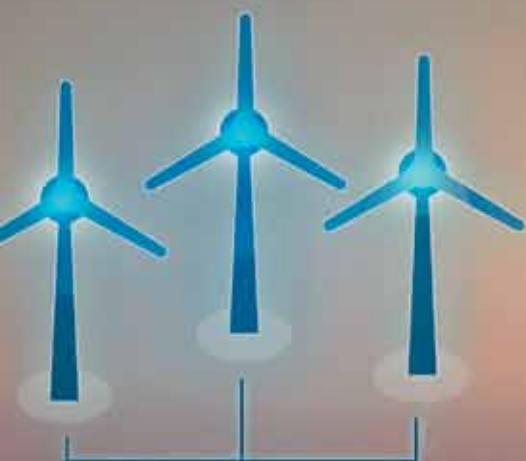


SIEMENS
*Ingenuity for life**



SIMATIC WinCC Open Architecture

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

Принципиально новая архитектура подсистемы хранения исторических данных (New Generation Archiver), реализованная в версии 3.17 платформы SIMATIC WinCC Open Architecture, позволяет использовать различные СУБД (InfluxDB и др.) в качестве собственных исторических хранилищ, существенно повысить производительность операций чтения/записи и компактность хранения данных.

siemens.com/wincc-open-architecture

SIMATIC WinCC Open Architecture 3.17:

не просто новая версия



Рассматриваются ключевые изменения и нововведения, реализованные в SCADA-системе SIMATIC WinCC Open Architecture версии 3.17, – система архивирования нового поколения на базе InfluxDB, изменения в части обеспечения информационной безопасности, новые компоненты и поддерживаемые технологии (Node-RED, QT WebEngine и др.).

ООО «Сименс», г. Москва

Традиционно выпуск новой версии SCADA-системы связан с эволюционным развитием в рамках выбранной базовой архитектуры и выражается в появлении новых функциональных компонентов или расширений, драйверов, обновлении списков совместимости, совершенствовании производительности, обновлении возможностей графики и т. п. [1, 2]. Всё это в полной мере справедливо по отношению к версии 3.17 платформы SIMATIC WinCC Open Architecture (WinCC OA), выпущенной в текущем году в рамках плана непрерывного развития продукта. Но все же ключевым изменением, кардинально отличающим данную версию от предыдущих номерных релизов WinCC OA, является, безусловно, реализация принципиально новой подсистемы архивирования исторических данных – New Generation Archiver (NGA). Эта подсистема, архитектура которой основана на разделении функциональности взаимодействия с менеджерами WinCC OA (Frontend) и интерфейса к БД (Backend), позволяет использовать для хранения исторических данных различные СУБД. На текущий момент реализован NGA-коннектор для специализированной СУБД для хранения временных рядов InfluxDB, обеспечивающий не только существенное повышение компактности хранения данных и производительности операций чтения/записи, но и открывающий новые возможности в части построения распределенных систем.

В рамках WinCC OA версии 3.17 продолжена также и стратегическая линия поддержки наиболее современных подходов и технологий обеспечения информационной безопасности.

В числе изменений – новый подход к политике безопасности при создании проектов, реализация поддержки работы удаленных клиентов с зашифрованными панелями и сценариями, аутентификации на уровне точек данных, безопасное переключение пользователей в онлайн-режиме и ряд других.

Наконец, список поддерживаемых технологий и функциональных усовершенствований в WinCC OA версии 3.17 пополнился такими нововведениями, как интеграция с инструментарием визуального программирования Node-RED, поддержка браузерного компонента QT WebEngine, обеспечение возможности использования ультралегкого клиента ULC UX непосредственно из браузеров мобильных устройств и др.

Новые технологии и функциональность дополняются в WinCC OA версии 3.17 и новым механизмом лицензирования, который позволяет пользователям самостоятельно управлять своими лицензиями без необходимости взаимодействия с вендором, что обеспечивает большую гибкость при изменении лицензионных конфигураций.

Количество и масштаб изменений фактически позволяют рассматривать WinCC OA версии 3.17 как значительный прорыв в направлении создания SCADA-систем нового поколения, но при этом с сохранением общей идеологии открытости, кросс-платформенности и масштабируемости, а также программной совместимости с предыдущими версиями WinCC OA.

Рассмотрению основных нововведений и усовершенствований в WinCC OA версии 3.17 и посвящена настоящая статья.

Подсистема архивирования нового поколения (NGA)

При создании новой подсистемы архивирования была поставлена цель унифицировать механизмы подключения различных баз данных к системам на базе платформы WinCC OA, а также существенно повысить производительность операций чтения/записи.

Основными компонентами архитектуры подсистемы NGA являются Frontend-менеджер и набор Backend-коннекторов к различным базам данных (рис. 1).

Каждый Backend-коннектор отвечает за подключение к определенному виду БД. Экземпляры Backend-коннекторов содержат настройки для подключения к конкретному экземпляру БД «своего» вида (соединение, авторизация, буферизация и пр.). Кроме того, каждый Backend-коннектор базируется на определенном Backend-профайле, который, в свою очередь, содержит предопределенные настройки, специфичные для конкретной БД/коннектора (Oracle, InfluxDB, Kudu, MongoDB и пр.) и предоставляемые разработчиком Backend-коннектора¹. Таким образом, каждый из работающих в системе экземпляров Backend-коннекторов отвечает за взаимодействие с конкретным экземпляром БД, обеспечивая подключение WinCC OA к требуемому набору баз данных.

Основные функции Frontend-менеджера, который среди остальных рассматриваемых компонентов является полноценным менеджером WinCC OA, – чтение конфигурацион-

¹ По состоянию на момент выхода настоящей статьи реализован коннектор для InfluxDB, подробности см. ниже в статье.

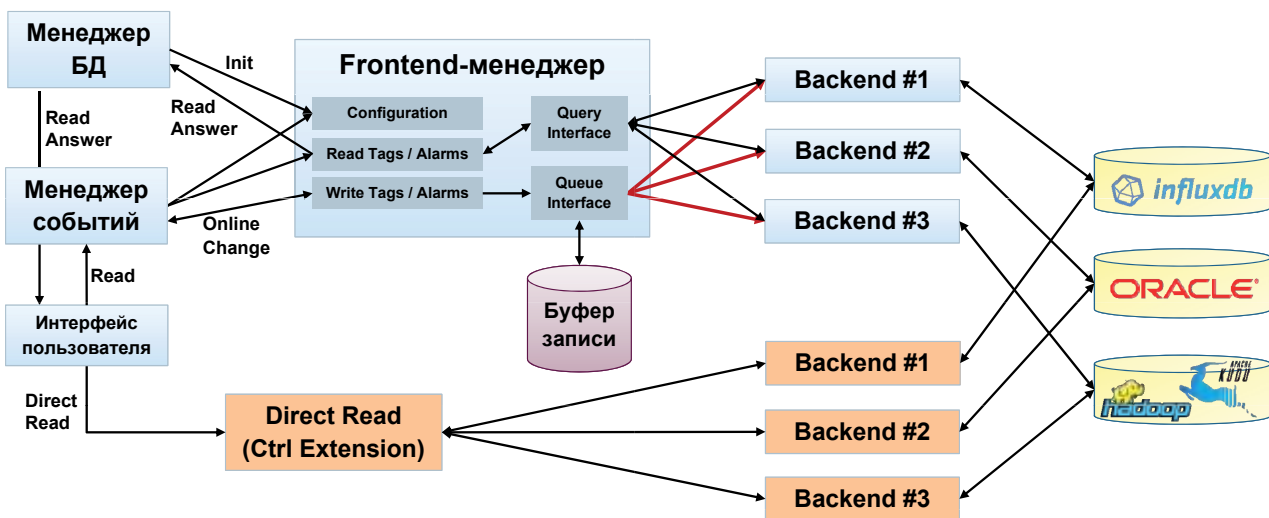


Рис. 1. Архитектура взаимодействия компонентов подсистемы архивирования нового поколения WinCC OA

ных данных, трансляция запросов на чтение/запись, управление функциональностью Backend-коннекторов и обеспечение буферизации данных. Последнее является чрезвычайно важной функцией, предотвращающей потерю данных при возможных (в том числе продолжительных) сбоях связи с БД.

Взаимодействие Frontend-менеджера и Backend-коннекторов может осуществляться двумя способами по выбору пользователя: коннекторы могут подключаться к Frontend-менеджеру как по TCP/IP (с помощью библиотеки ZeroMQ, предназначенной для упрощения разработки приложений с высокопроизводительной подсистемой асинхронного обмена сообщениями), так и в качестве библиотек (dll, so) непосредственно в адресном пространстве процесса Frontend-менеджера.

Возможность подключения Backend-коннекторов в качестве библиотек доступна также для различных клиентов WinCC OA, которыми могут являться и графические интерфейсы пользователя, и другие менеджеры. Это дает возможность прямого подключения (Direct Read) клиентов к БД «в обход» стандартного пути при осуществлении запроса исторических данных — через центрального менеджера событий. Описанный подход позволяет снизить избыточную нагрузку с ядра системы и повысить ее общую производительность.

Первой СУБД, используемой в новой модульной архитектуре NGA, стала InfluxDB — популярная специализированная СУБД для хранения вре-

менных рядов, оптимизированная как по компактности хранения данных, так и по скорости операций чтения/записи. По состоянию на июль 2019 года InfluxDB признана лидером среди всех баз данных временных рядов, согласно рейтингу, формируемому специализированным сайтом о базах данных DB-Engines.com на основе совокупности значимых факторов. По сравнению с реляционными БД InfluxDB требует в среднем на 87% меньше дискового пространства и обеспечивает архивирование алармов и событий, полностью заменяя собой канонические средства архивирования WinCC OA — БД Raima и History DB — и обеспечивая независимость от БД Oracle при работе с большими объемами данных. Размер одной архивной записи WinCC OA в InfluxDB составляет менее 8 байт, соответствующая запись в собственной History DB занимает 48 байт,

а в Oracle уже около 80 байт. Операции чтения архивных данных выполняются примерно в 3 раза быстрее, в зависимости от размера возвращаемого результата. По операциям записи производительность с InfluxDB составляет более 30000 изменений в секунду при постоянной нагрузке, с Oracle и Hystory DB соответствующий показатель ~22000 при прочих равных условиях. Также следует отметить более быстрое переключение между сегментами данных в InfluxDB.

Благодаря модульной архитектуре NGA к каждой системе WinCC OA может быть подключено одновременно несколько независимых локальных баз данных. При этом в распределенных системах WinCC OA имеется возможность создавать центральную БД (например, для определенных наборов точек данных), подключенную ко всем (или выбран-

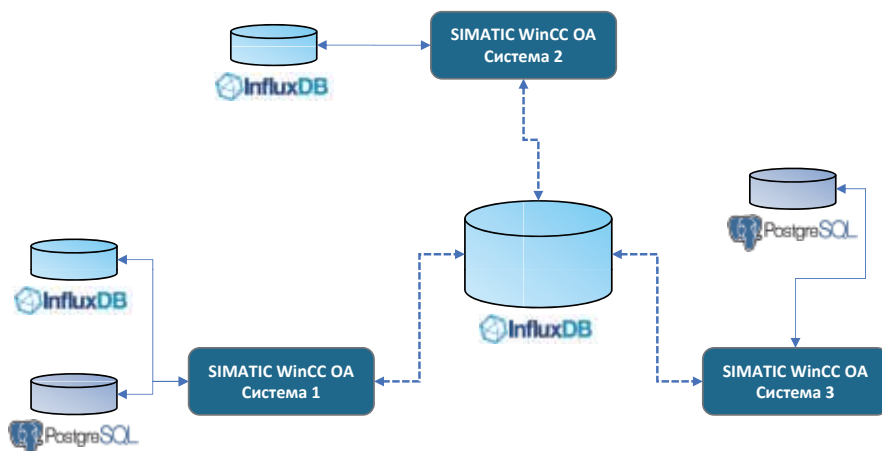


Рис. 2. Один из примеров архитектуры с одновременными подключениями различных баз данных (как локальных, так и центральной) к узлам распределенной системы WinCC OA

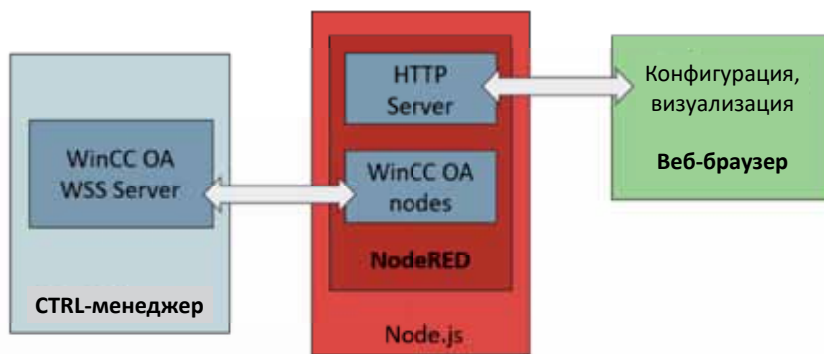


Рис. 3. Интеграция Node-RED с WinCC OA: архитектура взаимодействия

ным) узлам WinCC OA. Это обеспечивает новый уровень гибкости при конфигурировании как набора, так и архитектуры подключений хранилищ исторических данных и предопределяет максимальную свободу действий при проектировании сложных, распределенных систем. Например, определенные данные могут сохраняться одновременно как в центральную БД, так и в локальные (рис. 2).

Интеграция с Node-RED

Node-RED – популярный инструмент визуального программирования, построенный на базе среды выполнения Node.js, позволяющей конфигурировать потоки и бизнес-процессы (workflows) непосредственно в графическом редакторе с использованием коллекции предконфигурированных узлов (узлов). С помощью функционального пакета узлов WinCC OA легко организовать обмен данными

с различными системами: например, выполнить быструю конфигурацию импорта/экспорта данных из ERP-систем или подключить WinCC OA к различным интернет-сервисам, таким как сервис прогноза погоды. Использование графического редактора позволяет избежать трудоемкого программирования – при этом пользователь при необходимости может добавить собственную функциональность с помощью JavaScript.

Взаимодействие компонентов WinCC OA, обеспечивающих указанную выше функциональность, схематично показано на рис. 3. Для работы с Node-RED используются WebSocket Secure Server и HTTPS-сервер (сервер Node-RED), которые запускаются с помощью выделенного CTRL-менеджера, создаваемого в рамках инсталляции функционального пакета Node-RED. Данный CTRL-менеджер запускается автоматически, с выпол-

нением предопределенного сценария «nodeRed.ctl» и от имени пользователя, задаваемого при конфигурировании. При этом может создаваться несколько экземпляров WebSocket Secure Server, которые затем назначаются нодам в редакторе Node-RED.

Экземпляры WebSocket Secure Server, запускаемые в CTRL-менеджере, взаимодействуют с нодами WinCC OA сервера Node-RED, являющимися, по сути, приложениями Node.js. HTTPS-сервер Node-RED обменивается данными с браузером, который обеспечивает визуализацию графического интерфейса в редакторе Node-RED.

Пример работы с Node-RED в WinCC OA с реализацией экспорта настроечных параметров из Excel-файла с последующей установкой разобранных значений для выделенного набора тегов приведен на рис. 4.

Развитие подсистемы драйверов

Дальнейшее развитие в WinCC OA версии 3.17 получила и подсистема драйверов. Перечислим некоторые ключевые изменения и дополнения:

- ▶ реализация нового драйвера протокола Omron FINS;
- ▶ обновление драйвера МЭК-61850, в том числе оптимизация функциональности просмотра/работы с файлами, более корректная обработка меток времени и информации о качестве;
- ▶ обновление и расширение драйвера OPC UA Client – добавление поддержки типа данных blob arrays;
- ▶ обновление и расширение драйвера OPC UA Server, в том числе глубокая интеграция с информационной моделью (CNS-представления) для предоставления данных по OPC UA из узлов распределенных систем, оптимизация производительности при обработке большого количества данных от клиентов OPC UA, индивидуальная настройка размера очереди подписок, оптимизация взаимодействия с контроллерами S7-1500, обеспечение буферизации при разрыве взаимодействия с клиентом OPC UA, возможность изменения адресного пространства OPC UA без рестарта сервера и ряд других изменений;
- ▶ обновление и расширение драйвера BACnet, в том числе улучшение функциональности панели устройств, поддержка автоматического добавления новых классов в предопределен-

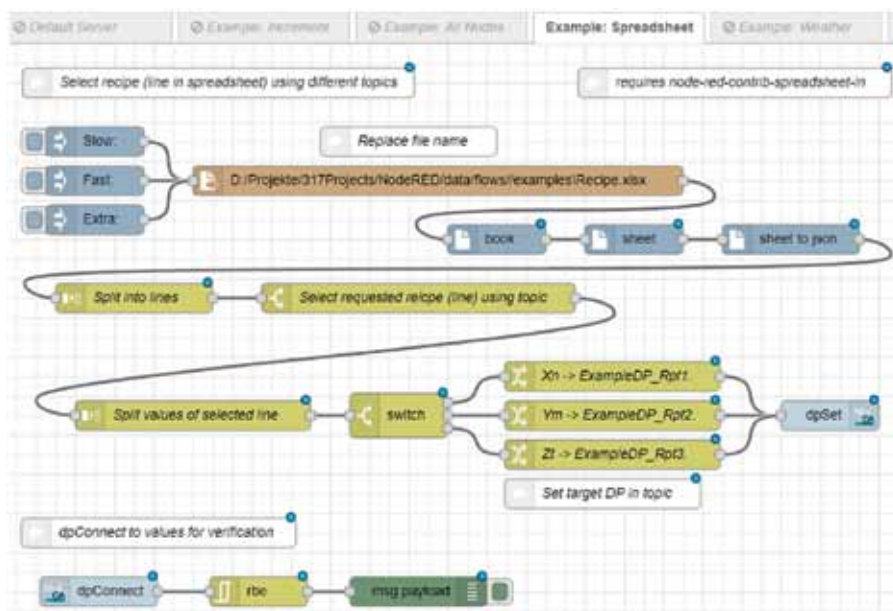


Рис. 4. Пример работы с Node-RED в WinCC OA: конфигурирование пользовательских бизнес-процессов непосредственно в графическом редакторе

ный перечень классов уведомлений для устройств;

- ▶ завершение сертификации клиента IEC 61850/61400 (КЕМА);
- ▶ среди прочих компонентов данного класса с обновленной функциональностью – драйверы Modbus, Ethernet IP, OPC DA/HDA.

Другие нововведения и изменения

Поддержка QT WebEngine. В виджете WinCC OA WebView EWO, который применяется для отображения веб-документов и веб-приложений, теперь используется новый браузер – Qt WebEngine вместо Qt WebKit. Это обеспечивает повышение производительности и существенное расширение набора функций при отображении документов HTML5, сравнимого с браузером Chrome 68. По результатам тестирования на портале <http://html5test.com/>, итоговый результат при использовании Qt WebEngine составляет до 503 пунктов по сравнению с Qt WebKit (до 356 пунктов) из 555 возможных.

ULC UX для мобильного браузера. В дополнение к приложению Mobile UI теперь можно работать в ультралегком клиенте ULC UX непосредственно с мобильного устройства с поддержкой мультисенсорной технологии и полноэкранный режим без необходимости установки какого-либо ПО.

Дальнейшее развитие Control++. Традиционно непрерывное развитие и усовершенствование в новых версиях WinCC OA получает встроенный язык Control++. В версии 3.17 реализованы следующие изменения и нововведения:

- ▶ наборы новых функций, дополнительные методы и атрибуты графических объектов;
- ▶ новый интегрированный тип данных (vector);
- ▶ дополнительные программные объекты, такие как вспомогательные перечисления;
- ▶ усовершенствования встроенного отладчика;
- ▶ наличие программного управления адаптивным дизайном;
- ▶ улучшенный редактор скриптов с поддержкой выделения синтаксических конструкций;
- ▶ более строгое и точное объявление программных конструкций (в том числе проверки синтаксиса с выво-

дом дополнительной информации в системные лог-файлы);

- ▶ программная поддержка подписки на пользовательские глобальные события в графическом интерфейсе и прочие.

Обновление средств безопасности. Ниже перечислены некоторые дополнительные средства и механизмы обеспечения безопасности, появившиеся в WinCC OA версии 3.17 в дополнение к существующей платформенной подсистеме безопасности:

- ▶ панели и сценарии теперь передаются на удаленные клиенты (включая мобильные устройства) и хранятся в зашифрованном виде;
- ▶ настройки аутентификации в применении к точкам данных (конфигурационный элемент _auth) переработаны с добавлением большей гибкости конфигурирования и общего повышения уровня безопасности (например, добавлены возможности управления ролевым доступом);
- ▶ создание стандартного проекта (по умолчанию) производится с максимальными настройками безопасности;
- ▶ обеспечивается поддержка SNMP v3 с максимальными параметрами безопасности;
- ▶ применяется алгоритм блочного шифрования AES-256;
- ▶ при необходимости внесения каких-либо изменений в зашифрованные модули проекта – панели, библиотеки и сценарии (например, после сдачи системы в эксплуатацию) – последние могут быть расшифрованы без риска потери ноу-хау;
- ▶ выполнено обновление OpenSSL в составе WinCC OA до актуальной версии;
- ▶ оптимизирована работа подсистемы безопасности с доменами большого размера (Active Directory) с поддержкой инструментария быстрого просмотра и навигации при отображении списка пользователей;
- ▶ обеспечено безопасное переключение пользователей в онлайн-режиме.

Отдельно следует отметить завершение процесса сертификации по стандарту IEC 62443-4-2 «Безопасность систем промышленной автоматизации и управления. Требования технической безопасности к компонентам систем промышленной автоматизации и управления».

Достигнутые показатели выполнения релевантных WinCC OA требований к уровням безопасности, определенных стандартом, составляют: для профиля SL-C 1 – 100 %, для профиля SL-C 2 – 98 %, для профиля SL-C 3 – 93 %, для профиля SL-C 4 – 91 %. Наличие указанного сертификата делает возможным обеспечение владельцами систем на базе WinCC OA соответствия достигнутого уровня безопасности (SL-A) установленным целевым требованиям к уровню безопасности (SL-T). В сочетании с ранее полученным сертификатом по стандарту IEC 62443-4-1 «Безопасность систем промышленной автоматизации и управления. Требования к жизненному циклу безопасной разработки продуктов», согласно которому процесс разработки WinCC OA отвечает уровню зрелости ML3, получение сертификата по стандарту IEC 62443-4-2 подтверждает соответствие WinCC OA самым современным требованиям в области кибербезопасности.

Обновление модуля Video. Подсистема видео vimass, входящая в состав модуля Video, в WinCC OA 3.17 была обновлена до версии 2.2.7.1, при этом были добавлены следующие функциональные возможности:

- ▶ поддержка потокового видео для мобильных клиентов (для платформ iOS 12+ and Android 6+);
- ▶ оптимизация передачи потокового видео для мобильных подключений;
- ▶ общее улучшение производительности модуля;
- ▶ поддержка интегрированного HTML Video Client для оптимизации потокового видео на ультралегких клиентах ULC UX;
- ▶ механизм получения алармов от видеоустройств по TCP/IP (IP Alarm Receiver);
- ▶ поддержка собственного веб-сервера для хостинга и предоставления видео потребителям по http.

Виджет WebView для запуска сценариев на JavaScript теперь доступен в ULC UX. Обновленный виджет WebView с поддержкой интерфейса JavaScript поддерживает двустороннюю передачу данных между платформой WinCC OA и сценариями JavaScript для реализации пользовательской логики на JavaScript и интеграции различных библиотек JavaScript с проектами WinCC OA,

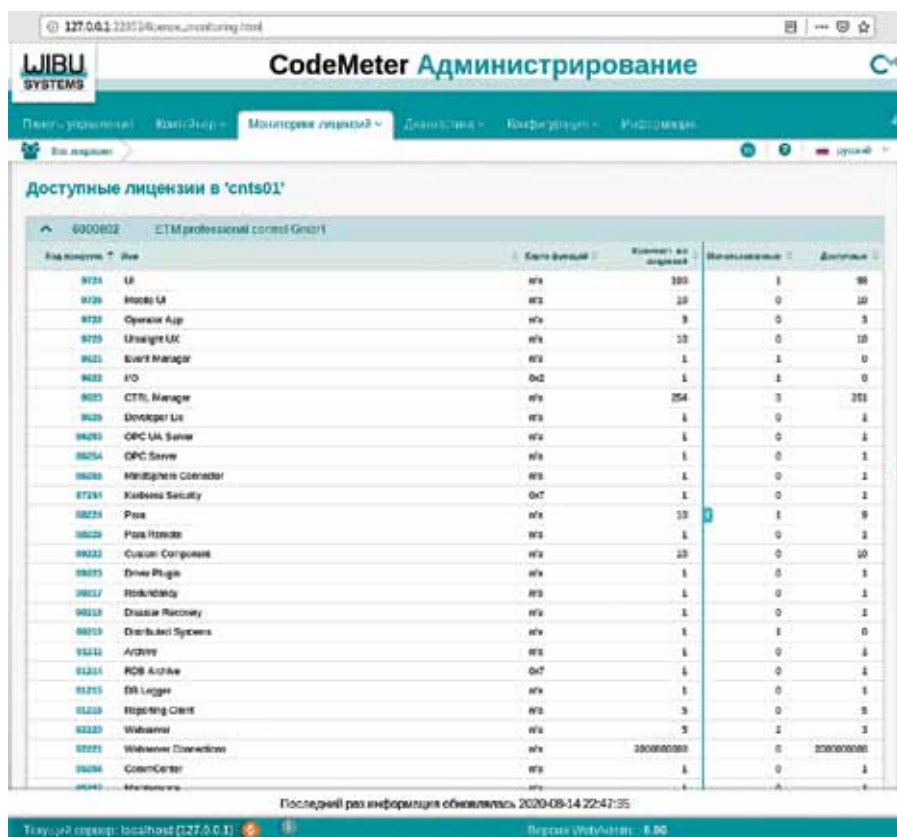


Рис. 5. Пример веб-интерфейса CodeMeter WebAdmin с отображением странички мониторинга использования установленных лицензионных опций

ляется после приобретения лицензий и представляет собой обычную веб-ссылку. Локально установленный интегрированный сервис (CodeMeter Control Center) обеспечивает пользователю возможность обзора и управления лицензионными опциями, назначенными устройству (рис. 5).

Выводы

Выпуск версии 3.17 знаменует начало новой эпохи развития платформы WinCC OA. Прежде всего это развитие выражается в реализации новой идеологии хранения исторических данных, основанной на возможности использования различных СУБД в качестве нативных исторических хранилищ. Выпуск коннектора к специализированной СУБД для хранения временных рядов InfluxDB стал первым шагом на этом пути; далее запланирован выпуск коннекторов к другим востребованным СУБД (в частности, PostgreSQL). Другими ключевыми приоритетами развития остаются информационная безопасность, гибкость и эффективность средств инжиниринга, производительность, коммуникационные возможности — во всех этих направлениях WinCC OA версии 3.17 получила значительное обновление и расширение. Данные изменения отвечают вызовам и требованиям, предъявляемым к современным платформам сбора и обработки данных в условиях цифровой трансформации производственных процессов и бизнес-моделей.

Литература

1. Серов А. Ю., Соловьёв С. Ю. Новое в WinCC OA версии 3.16: инженерная эффективность, производительность и безопасность как ключевые характеристики SCADA-системы в эпоху цифровой трансформации // ИСУП. 2018. № 3.
2. Серов А. Ю., Соловьёв С. Ю. Дальнейшее развитие SIMATIC WinCC Open Architecture 3.16: Feature Pack 2 // Control Engineering Россия. 2019. № 2.

с возможностью работы JavaScript-сценариев как на стороне клиента, так и на стороне сервера.

Развитие прочих функциональных возможностей. Обновление платформы Qt до версии 5.12, на базе которой создана система WinCC OA, привело к общей оптимизации и обновлению системных компонентов и платформенной функциональности, в том числе:

- ▶ улучшенной производительности при отрисовке графических элементов на экранных формах при отображении на дисплеях большого разрешения;
- ▶ обновленным графическим виджетам;
- ▶ новым доступным по API свойствам графических объектов для разработчиков приложений.

Среди прочих обновлений инструментария разработчика появились: поддержка набора основных функций GIT, доступных в графическом редакторе GED и отображаемых с помощью контекстного меню, новый объект графического пользовательского интерфейса Splitter, позволяющий добавлять в собственный контейнер графические модули с экранными формами и управлять их видимостью,

обновление виджета ChartEWO для отображения диаграмм различных типов, обновление виджета PDF View EWO для просмотра PDF-документов непосредственно в системе WinCC OA с функциональностью перехода по внутренним ссылкам и многочисленные усовершенствования графических редакторов интегрированной среды разработки.

Новая технология лицензирования

В WinCC OA 3.17 введен новый механизм лицензирования: пользователи могут самостоятельно управлять своими лицензиями с помощью технологии CodeMeter без необходимости взаимодействия с вендором, что обеспечивает большую гибкость при изменении лицензионных конфигураций.

Центральным веб-репозиторием управления лицензиями является CodeMeter WebDepot, где пользователи могут, например, активировать лицензии для своих целевых устройств с возможностью привязки лицензий как к USB-ключу, так и к софтверному контейнеру. Доступ к системе осуществляется с помощью идентификатора (тикета), который предостав-

А. Ю. Серов, ведущий инженер по интеграции проектов,
С. Ю. Соловьёв, к. т. н., руководитель Центра компетенций, управление «Цифровое производство», ООО «Сименс», г. Москва, тел.: +7 (495) 737-1737, e-mail: icc.ru@siemens.com, сайт: www.siemens.ru