

## ИНТЕГРИРОВАННАЯ СРЕДА РАЗРАБОТКИ ПО TIA Portal вер. 14 – НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

А.Г. Кузнецов (ООО «Сименс»)

Сформулированы основные направления развития интегрированной среды разработки ПО TIA Portal. Рассмотрены новые возможности TIA Portal вер. 14 и дополнительные опции.

Ключевые слова: интегрированная среда разработки, ПО, контроллеры, Industry 4.0, интеграция, автоматическая генерация.

Интегрированная среда разработки ПО систем автоматизации технологических процессов от уровня приводов и контроллеров до уровня человеко-машинного интерфейса TIA Portal (Totally Integrated Automation Portal) вер. 11 вышла в свет в 2011 г. [1]. В конце 2016 г. появилась версия 14. Большой ли это срок? Вряд ли слишком большой с точки зрения человеческой жизни, очень большой с точки зрения ИТ, и... весьма продолжительный с точки зрения платформы TIA Portal. Ведь TIA Portal — это единая инженеринговая среда, которая от версии к версии не просто увеличивает размер установочного файла и перечень поддерживаемого оборудования, но и значительно расширяет свою функциональность. Достаточно просто поставить на двух соседних программаторах TIA Portal вер. 11 и TIA Portal вер. 14, чтобы понять разницу. Среда действительно развивается (рис. 1).

Сфера АСУТП традиционна и даже консервативна. Зачем что-то изменять, если работает и так? Действительно, с одной стороны, такой подход имеет право на жизнь. Кому нужен молоток, который модернизируется прямо в руке (временами при этом скачивая с центрального сервера обновления)? С другой стороны, невозможно вечно поддерживать одну платформу, ведь закон Мура никто не отменял, микропроцессоры сегодняшнего дня имеют гораздо большие вычислительные возможности.

Классическая среда программирования контроллеров Simatic серии S7-300 и S7-400 остается актуальной и на сегодняшний день [2]. Тем не менее ряд архитектурных решений, заложенный несколько десятилетий назад, перестал соответствовать реалиям нашего времени. В таких условиях есть два выхода. Первый, традиционный — пытаться развивать действующую платформу, все усложняя и усложняя код, пользовательский интерфейс, пыта-

ясь обойти изначальные ограничения. Второй, революционный — создать новую платформу, вложив в ее разработку множество сил, знаний и опыта.

Компания Siemens пошла на этот, без преувеличения, смелый шаг, в результате чего специалисты в области АСУТП по всему миру могут работать с новыми контроллерами серий S7-1200 и S7-1500, а главное — работать с ними в новой среде TIA Portal. Инженеры компании бросили вызов (в первую очередь сами себе), объединив в новой концепции старые, проверенные временем и хорошо изученные решения с требованиями сегодняшнего дня. Результат этого баланса между традициями и новизной мы можем наблюдать сегодня. Дерзкая попытка удалась, все больше и больше специалистов переходят на новую платформу.

Уже в далеком 2011 г. среда разработки TIA Portal полностью оправдывала аббревиатуру TIA = Totally Integrated Automation («полностью интегрированная автоматизация»). Нет разницы, к какому «уровню» относится инженер-программист: реализует ли он алгоритмы на ПЛК («средний» уровень) или создает пользовательский интерфейс панели оператора («верхний» уровень), интерфейс среды разработки

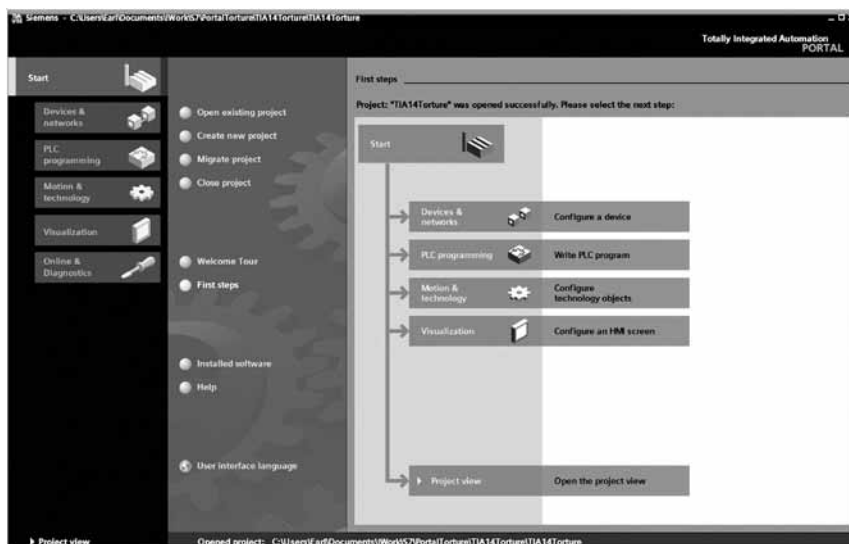


Рис. 1

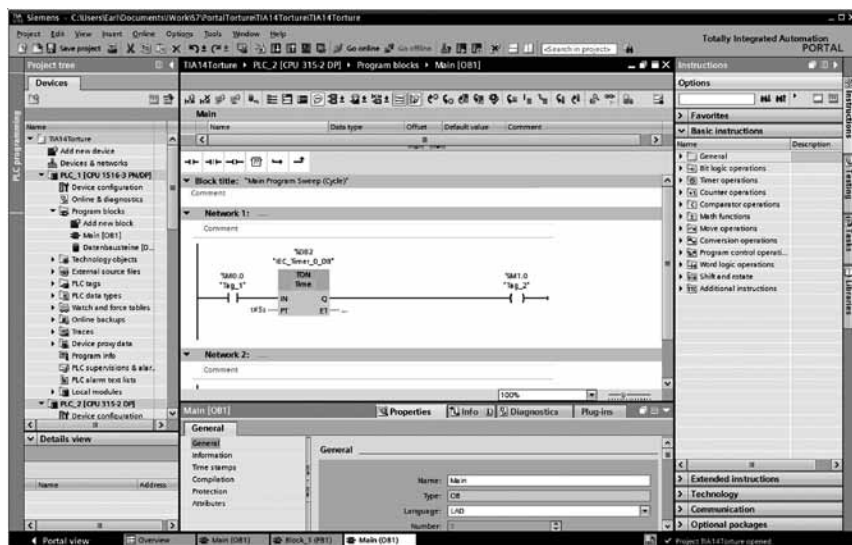


Рис. 2

един. Нет больше необходимости загружать отдельные редакторы, например, Step 7 и WinCC. Для них теперь нет ссылок, ведь необходимый программный модуль загружается автоматически. Программисту достаточно лишь запустить TIA Portal. Единой стала информационная база данных. Аппаратные сигналы, уставки, тэги назначаются единожды на уровне ПЛК и используются далее в операторском интерфейсе.

Разработка новой платформы Totally Integrated Automation дала новые возможности для программирования. Одна из главных возможностей — это радикальное сокращение времени на механическую работу. Программист не учел в функции на языке LAD, что входной дискретный сигнал является нормально-закрытым, а не нормально-открытым? Не беда. Исправление делается в пару кликов мышки, достаточно лишь щелкнуть на контакт и из выпадающего списка выбрать другую функциональность.

Инженеры компании Siemens проработали и использование IEC-таймеров. Теперь у стандартных

функциональных блоков (например, TON или TP) при их вызове в языке LAD роль сигналов EN и ENO играют вход IN и выход Q. Powerflow при этом полностью сохраняется (рис. 2).

Встречаются ситуации, когда программист создает объемный блок данных и упускает ряд деталей. Сегодня в TIA Portal достаточно лишь выделить мышкой этот блок данных, и в левой нижней части экрана моментально отобразится его содержимое. Останется лишь перетащить нужный тэг в программу или на мнемосхему. Кстати, если панель оператора или операторская станция были созданы только что, то при перетаскивании тэга соединение со всеми настройками будет создано в конфигурации проекта автоматически.

Дьявол кроется в деталях, бог — в мелочах, а результат работы программиста АСУТП — в продуманности среды разработки. Работая на платформе TIA Portal, программист экономит время и не отвлекается на мелкие исправления.

Таким образом уже в 2011 г. компания Siemens предоставила разработчикам новый мощный инструмент. И до сих пор активно развивает его, добавляя все больше функций в «базовую комплектацию» и предлагая новые дополнительные опции.

Очередным прорывом компании стала линейка контроллеров S7-1500, на разработку которой также было брошено много усилий. Именно тандем новой аппаратной платформы и новой программной платформы позволило инженерам АСУТП получить в арсенал эти новые возможности.

На сегодняшний день актуальная версия TIA Portal — 14 SP1. Нововведений в ней достаточно, и вот лишь некоторые из них:

- возможность объявлять переменные ввода/вывода в виде структур или массивов;

- возможность добавлять цепочки (networks) на языке SCL в графических (LAD или FBD) языках программирования;

- настройка видимости входных/выходных параметров блока в графическом представлении;

- использование массивов переменной длины;

- массивы мульти-экземпляров.

Также предлагается несколько интересных дополнительных опций:

- многопользовательская разработка (Multiuser);
- работа в облаке при помощи Cloud Connector;

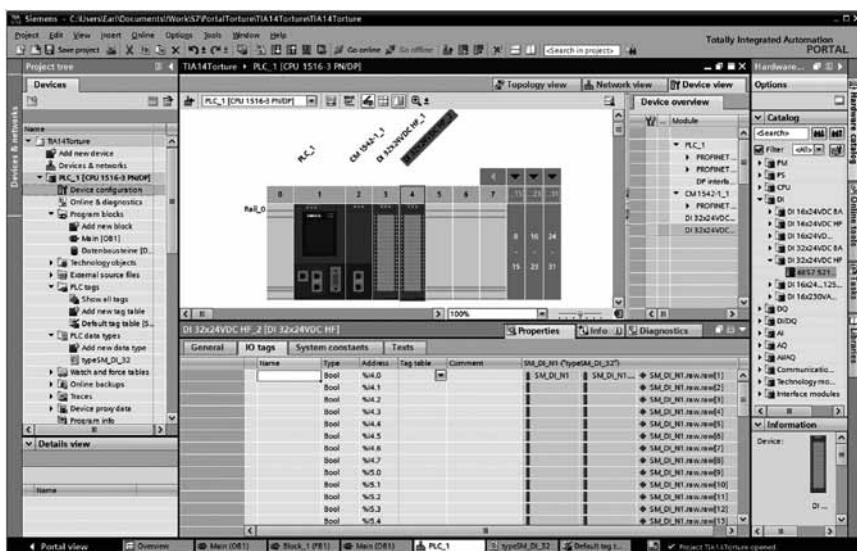


Рис. 3

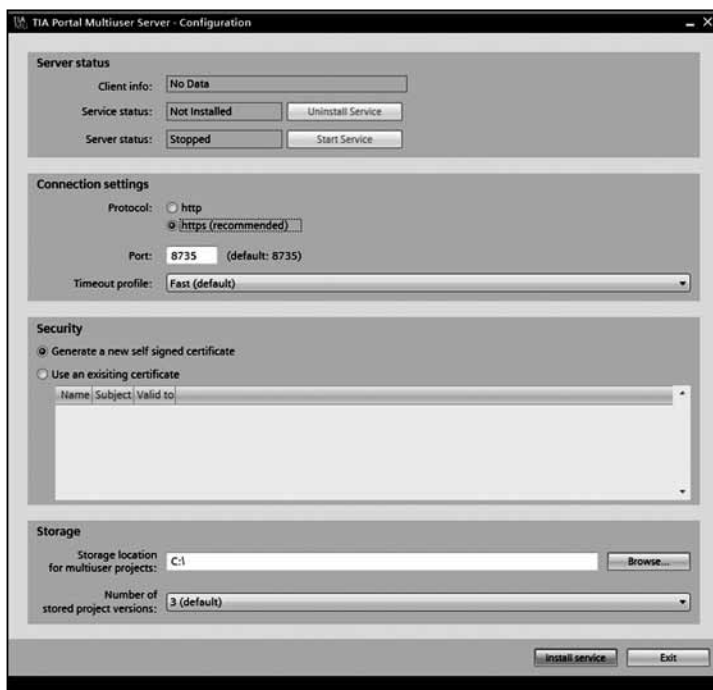


Рис. 4

— возможность автоматической генерации визуальных объектов (пиктограм, мнемосхем) при помощи add-on'a Simatic Visualization Architect (SiVArC);  
— «продвинутый» симулятор ПЛК PLCSIM Advanced.

Как видно, новшества расширяют возможности применения массивов, и понравятся программистам, предпочитающим циклическую обработку данных или объявление сигналов в виде массивов однотипных элементов.

В предыдущих версиях Step 7 символьное имя для переменной ввода/вывода (тэга) задавалось только «атомарно», для каждого сигнала в таблице тэгов (например, дискретный вход с адресом %I1.0) назначается свое имя переменной и комментарий. Это знакомый многим классический подход. Компания расширила функциональность, добавив возможность объявить в контроллере пользовательский тип данных в виде структуры или массива, а в таблице тэгов объявить переменную этого типа с начальным адресом сигнального модуля. Например, в ПЛК установлен 32-канальный сигнальный модуль дискретных входов с начальным адресом %I4.0. Программист объявляет тип данных `ARRAY [1..32] OF BOOL`, а в таблице тэгов — переменную этого типа (предположим, `SM_DI_N1`) с начальным адре-

сом %I4.0, после чего все адреса из диапазона от %I4 до %I7 входной области отображения процесса автоматически становятся доступными в программе (рис. 3).

Обратиться к значению дискретного входного сигнала можно как по индексу элемента массива (переменная `SM_DI_N1 [1]` покажет значение входа с адресом %I4.0), так и в циклах FOR на языке высокого уровня SCL без вставок на языке низкого уровня STL с использованием адресного регистра. Это улучшает читаемость кода, увеличивает скорость разработки ПО и значительно снижает вероятность ошибки.

Еще одно нововведение — работа с массивами произвольных (или переменных) размеров. Предположим, некая функция должна вычислять среднее значение в некотором наборе вещественных величин, при этом объем входных данных (то есть, размер массива) варьируется. Задачу можно решить несколькими способами, начиная от самого простого (использовать один максимальный размер массива для всех наборов данных), заканчивая работой с адресным регистром на нижнем уровне. В Step 7 вер. 14 появилась возможность описать входной массив функции без указания реальных границ (вместо начального и конечного индекса достаточно указать символ «\*»), а сами границы уточнить в теле при помощи ключевых слов `UPPER_BOUND` и `LOWER_BOUND`. И вновь программист получает удобный код, уменьшает вероятность ошибок, а также получает унифицированную функцию.

Последняя (по списку, но не по важности) новая возможность циклической обработки — это массивы функциональных блоков. Допускается объявлять как массивы библиотечных FB, так и созданных пользователем, стандартным описанием `ARRAY [lo..hi] OF`

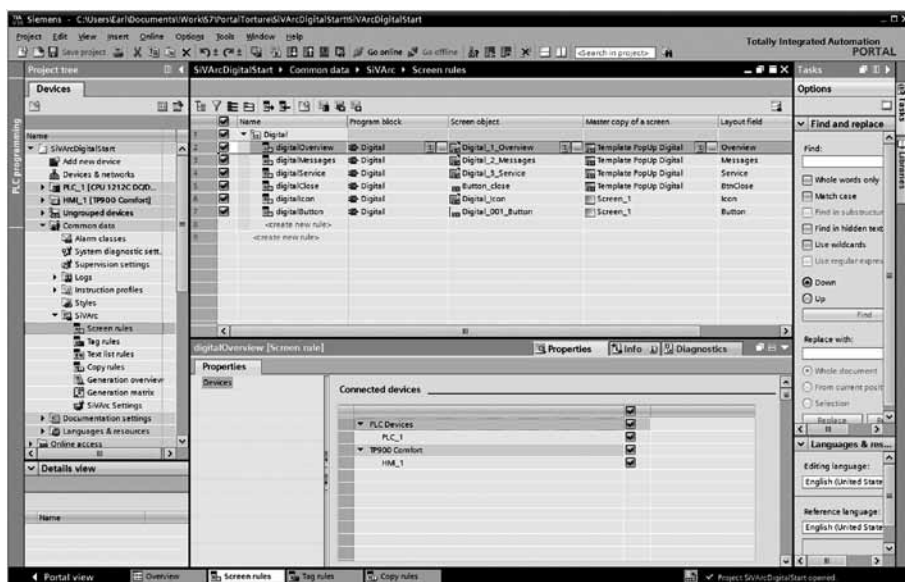


Рис. 5

<FB>. Проведенные испытания показали, что применение циклов с массивами мультитекстурных функциональных блоков сокращает потребление рабочей памяти более чем в два раза в сравнении с отдельным вызовом экземпляра FB.

Сделан большой шаг для упрощения совместной работы нескольких программистов в рамках одного проекта при помощи опции Multiuser. Одна из инженерных станций в этом случае настраивается как сервер, на котором централизованно хранятся общие проекты. Есть возможность объединить сервер с инженерной станцией или сделать выделенным. Каждый программист-участник проекта настраивает соединение с сервером (при этом используется шифрование передаваемых данных и парольный доступ), открывает общий проект и в рамках локальной сессии выполняет часть своей работы. Самый простой пример — это взаимодействие двух разработчиков, один проектирует операторский интерфейс, второй программирует логику ПЛК. Разумеется, только этим возможности не ограничиваются, все зависит только от структуры и сложности системы автоматизации и численности задействованных на проекте инженеров. Одна из функций сервера заключается в уведомлении всех разработчиков о «занятости» того или иного блока (редактировать вдвоем одну и ту же функцию одновременно недопустимо), что сохраняет целостность («консистентность») прикладного проекта, его централизованное хранение, упрощает создание резервных копий. Другая опция — Cloud Connector делает возможным хранить прикладные проекты TIA Portal в облачном хранилище и обеспечивать сотрудникам компании доступ к ним из любой точки мира по защищенному соединению (рис. 4).

Дополнительная опция SiVArc (Simatic Visualization Architect) упрощает жизнь и экономит время разработчикам «верхнего» уровня как автоматизированных рабочих мест на базе WinCC, так и операторских панелей. Она предназначена для автоматической генерации пиктограмм, мнемосхем, а также тэгов на основе имеющихся шаблонов (faceplates), экранных форм (screens) и определенных заданных правил. Экономия времени за счет автоматизации процесса, избавление от рутинной работы, минимизация ошибок — такие преимущества получит инженер-интегратор с помощью компонента SiVArc (рис. 5).

Расширить возможность отладки без «живого» ПЛК стало возможным благодаря наличию новой опции PLCSIM Advanced. Штатный PLCSIM, поставляемый в комплекте с TIA Portal, позволяет провести отладку прикладной программы контроллера. При использовании WinCC Professional Runtime или WinCC Runtime Advanced возможно проверить работу операторского интерфейса как АРМов, так и операторских панелей. Применение «продвинутого» симулятора дает большие возможности, например:

- интеграцию с MATLAB Simulink для моделирования ТП;
- запись trace в симулируемом процессоре;
- симуляцию карты загрузочной памяти;
- поддержку Web-сервера и технологии OPC UA;
- симуляцию S7-соединений.

Благодаря последней возможности PLCSIM Advanced разработчик получает инструментарий для тестирования межпроцессорного обмена, запустив несколько экземпляров симулятора, или отладить взаимодействие ПЛК серии Simatic со сторонней SCADA-системой. Но не только это. «Продвинутый» симулятор (в отдельности), как и платформа TIA Portal в целом, является еще и небольшим звеном программного комплекса Team Center, открывающего двери в концепцию будущего уже сегодня — концепцию Industry 4.0. Цифровая революция в промышленности — неизбежна. Полностью цифровое планирование производства, как отдельного продукта, так и самих средств производства — всего лишь вопрос времени.

Сведение всех стадий разработки в единое целое, централизованное хранение данных, разработка любых конструкций, механизмов, технологического процесса, виртуальная пуско-наладка — это и есть задачи, выполняемые ПО Team Center, в которую возможно интегрировать и TIA Portal.

Хотите открыть дверь в будущее? Это возможно уже сегодня благодаря концепции полностью интегрированной автоматизации — Totally Integrated Automation.

#### Список литературы

1. TIA Portal: добро пожаловать на следующий уровень! // Автоматизация в промышленности. 2012. №8.
2. Гурьянов А.Б. Система управления процессами SIMATIC PCS7 // Автоматизация в промышленности. 2011. №8.

*Кузнецов Александр Геннадьевич — инженер ООО «Сименс».  
Контактный телефон +7 (3452) 38 90 10.  
E-mail: [kuznetcov.alexander@siemens.com](mailto:kuznetcov.alexander@siemens.com)  
[Http://www.dfpd.siemens.ru](http://www.dfpd.siemens.ru)*

#### Оформить подписку на журнал "Автоматизация в промышленности" вы можете:

- в России — в любом почтовом отделении по каталогу "Газеты. Журналы" агентства "Роспечать" (подписной индекс **81874**) или по каталогу "Пресса России" (подписной индекс **39206**).
- в странах СНГ и дальнего зарубежья — через редакцию ([www.avtprom.ru](http://www.avtprom.ru)).

Все желающие, вне зависимости от места расположения, могут оформить подписку, начиная с любого номера, прислав заявку в редакцию или оформив анкету на сайте [www.avtprom.ru](http://www.avtprom.ru)  
В редакции также имеются экземпляры журналов за прошлые годы.