

ШАГ НАВСТРЕЧУ «ИНДУСТРИИ 4.0»: УСТРОЙСТВА FESTO ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ СОВРЕМЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

АНДРЕЙ СЕРГЕЙЧИК

Сегодня в промышленной сфере продолжают сливаться реальный мир и виртуальная реальность, а современные информационные и коммуникационные технологии сочетаются с традиционными производственными, тем самым меняя различные области производства. Эксперты энергично обсуждают тему «Индустрия 4.0». Компания Festo тоже принимает участие в приближении четвертой промышленной революции и уже сейчас разрабатывает устройства, системы и сервисы для производства будущего. Несколько примеров такой продукции рассмотрим в данной статье.

«Индустрия 4.0», или «умное» производство — это не отдельная разработка, а совместная деятельность представителей науки, промышленности и политиков разных стран. Задача такого сотрудничества — стандартизация протоколов обмена, создание пилотных проектов, технологий и бизнес-моделей «Индустрии 4.0».

Попробуем представить производство будущего. Фабрика выпускает изделия в автоматическом режиме и решает эту задачу самостоятельно, независимо от объема партии товара в заказе, будь это 10 или 200 000 единиц продукции. Все данные о производстве хранятся в центре обработки информации и доступны с любого устройства каждому сотруднику компании.

Задание на изготовление разных продуктов для нескольких клиен-

тов менеджер может устанавливать или корректировать удаленно, сразу перестраивая работу технологического оборудования. Информационный центр, проанализировав, что один из заказчиков сокращает количество закупок товара, автоматически предупредит и предложит менеджеру принять решение о сокращении или переносе даты производства партии.

Информация о работе оборудования постоянно фиксируется и передается по защищенному каналу связи в информационный центр для мониторинга, обработки и архивации. При возникновении неполадок инженеру достаточно обратиться к терминалу автоматизации через облачный сервис, чтобы выяснить, на каком узле оборудования произошла ошибка, и направиться к конкретному месту на предприятии для

выполнения ремонта. Система также предложит запланировать профилактику этого узла через определенный период, чтобы проверить оборудование заранее.

Именно так может выглядеть «умное» производство будущего, которое объединяет все уровни управления предприятием, начиная от бизнес-процессов и работы технологического оборудования и заканчивая готовым продуктом, проверенным на соответствие качеству.

Компания Festo уже ведет работу по реализации идей производства будущего — прототипом для этого выбран Технологический центр Festo в Шарнхаузене (одно из основных производств Festo, открытое в 2014 г.).

Завод Festo в Шарнхаузене (рис. 1) — пример «умного» производства, предназначенный для

РИС. 1. ▼
Завод Festo
в Шарнхаузене



демонстрации заказчикам. Этот адаптируемый проект готов к будущему, и его производственные системы воплощают элементы четвертой промышленной революции. Кроме того, знания, полученные в результате наших исследований в «Индустрии 4.0», будут включены в дальнейшее развитие фабрики.

Если рассмотреть технологическую линию по изготовлению распределителей VTUG, то в ее составе можно увидеть свыше 400 IP-адресов отдельных киберфизических систем, согласованно управляемых из программы задания, в нашем случае — это SAP и контроль по RFID-меткам.

Оборудование позволяет гибко регулировать производство партии, например, от 200 до 2000 изделий, причем возможен выпуск как одной штуки, так и серии, насчитывающей более 1 млн единиц.

Благодаря «умным» продуктам в составе оборудования вся информация собирается и в дальнейшем анализируется, что позволило через пару лет после запуска линии найти узкие места и сократить время изготовления распределителя с 13 до 11 секунд.

До недавнего времени идеи цифровизации, «Индустрии 4.0», «Интернета вещей» находили применение только в пилотных проектах, разработке концепций и т. д. Компания Festo, как один из ключевых участников консорциума «Индустрии 4.0», начинает предлагать реальные продукты, системы и сервисы. Рассмотрим их подробнее и выясним, какие выгоды от их применения может уже сегодня получить конечный пользователь.

В качестве примера возьмем продукты, которые соединяют полевой уровень компонентов из состава оборудования с высокотехнологичными облачными сервисами для сбора параметров, контроля и анализа работы оборудования в целом. Это универсальный шлюз CPX-IoT, интеллектуальный пневмоостров CPX-MPA и модуль энергоэффективности для блока подготовки воздуха MSE6-E2M.

КЛЮЧ К «ИНТЕРНЕТУ ВЕЩЕЙ»: ШЛЮЗ CPX-IOT

Промышленный шлюз «Интернета вещей» размещен в стандартном корпусе электрического терминала CPX. CPX-IoT (рис. 2) собирает

информацию об устройствах Festo и их статусах через Ethernet-соединение по стандартизированному протоколу связи OPC UA. Затем отправляет эту информацию в облако через второе соединение Ethernet с использованием таких IoT-протоколов, как AMQP или MQTT. Подходящие механизмы информационной защиты обеспечивают безопасность данных.

Таким образом, изделия Festo, в частности, электрические и пневматические приводы, клапаны, пневмоострова, станции удаленного ввода/вывода, блоки подготовки сжатого воздуха или датчики, могут при необходимости интегрироваться в подсистемы из традиционной пирамиды, скажем, через децентрализованные контроллеры, в том числе CPX или SECC. Или же они могут быть интегрированы напрямую, без какой-либо иерархии. Например:

- система переключения YXMx;
- модуль энергоэффективности MSE6-E2M;
- электрический терминал CPX;
- пневмоострова MPA.

Эти продукты Festo (рис. 3) являются киберфизическими системами в понятиях «Индустрии 4.0». Они получают сведения из приложения и самого устройства, предварительно сжимают их, компилируя данные в диагностические модули в CoDeSys

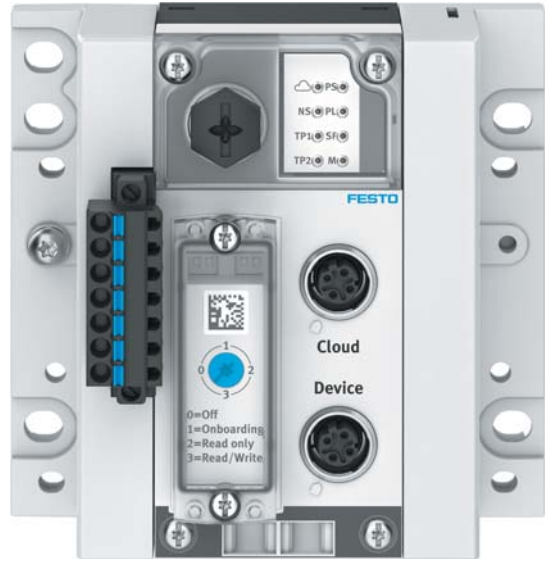


Рис. 2. ▲ Промышленный шлюз CPX-IoT

V3 в соответствии с VDMA 24582, а затем направляют эту информацию в облако и, к примеру, в дашборды Festo.

ТЕРМИНАЛ CPX-MPA — ЕДИНАЯ ПЛАТФОРМА АВТОМАТИЗАЦИИ

CPX-MPA (рис. 4) — электропневматический терминал модульной концепции с конфигурируемой электрической и пневматической частью, который используют наши заказчи-

Рис. 3. ▼ Интеграция устройств Festo



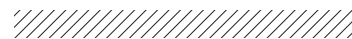


РИС. 4. ▶
Терминал CPX-MPA



РИС. 5. ▶
Удаленный доступ к терминалу CPX-MPA

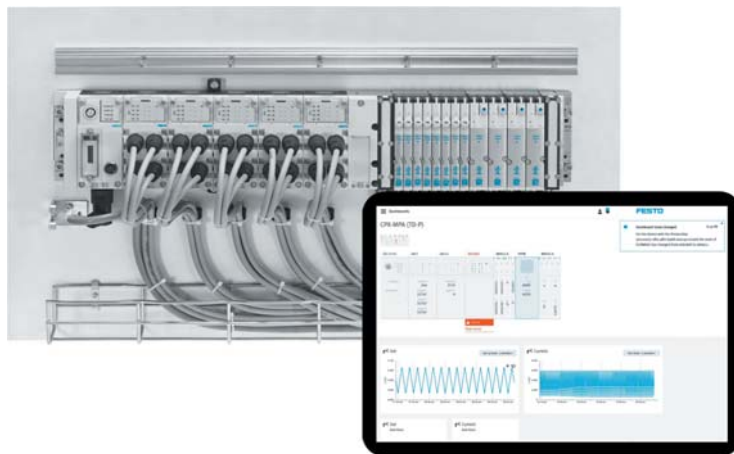


РИС. 6. ▼
Модуль энергоэффективности MSE6-E2M



ки уже около 10 лет. Это оборудование дает повышение экономической эффективности и эксплуатацион-

ной надежности агрегатов благодаря интеграции множества функций: управление и связь, измерение и контроль, поддержка IoT-протоколов и полевых сетей, возможность управления сервопневматикой и электроприводами.

Электропневматический терминал оптимален в качестве платформы автоматизации, потому что объединяет функции пневмоострова и станции удаленных вводов и выводов. С помощью блока CPX-MPA можно легко, быстро, гибко и беспрепятственно интегрировать пневматические и электрические цепи управления во все концепции автоматизации и стандарты, специфичные для компании, а также в «Индустрию 4.0».

Одно из важных преимуществ терминала CPX-MPA — универсальная связь через полевую шину, например Ethernet, и возможность гибкого выбора пневматической части MPA, VTSA или Festo Motion Terminal VTEM. Дополнительно CPX позволяет организовать подчиненные, децентрализованные системы

на базе CPI, IO-Link или I-Port, что еще больше расширяет его функционал.

При этом клиент получает следующие выгоды:

- получение уведомления об ошибках;
- доступ к логу ошибок, откуда удобно;
- перенос данных с аналоговых датчиков в облако;
- доступ к архивным данным и экспорт в сторонние системы;
- удаленный доступ к терминалу CPX-MPA (рис. 5).

В распоряжении пользователя в информационном центре находится конфигурация терминала с указанием количества и типа модулей, их данных и серийных номеров.

В панели инструментов можно настроить необходимые для отображения параметры. Дашборды позволяют вывести для отображения информацию с CPX-MPA: сообщения об ошибках, счетчики переключения распределителей, изменение значения параметров каждого датчика (например, значения температуры или давления), состояние входов и выходов и изображение состояния оборудования. Кроме того, доступна запись параметров и доступ к архивным данным.

Festo Cloud предоставляет в полном объеме доступ к мониторингу состояния оборудования CPX-MPA, где бы ни находился пользователь.

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЙ МОДУЛЬ MSE6-E2M

Модуль энергоэффективности MSE6 (рис. 6) позволяет снизить энергопотребление, выполнить диагностику пневмосистемы и автоматическое управление основными рабочими параметрами оборудования. Этот блок предотвращает утеч-

ку сжатого воздуха во время простоя оборудования (функция автоматического останова), самостоятельно обнаруживает утечки и предлагает оперативный мониторинг процесса.

Модуль MSE6-E2M представляет собой удобную комбинацию нескольких блоков серии воздухоподготовки MS6 со встроенным контроллером. Решение E2M подходит для новых и существующих систем.

Когда подача сжатого воздуха отключена, MSE6 проверяет систему на утечки. Быстро падающее давление указывает на чрезмерную утечку. Затем уведомление отправляется оператору системы. Это позволяет проводить техническое обслуживание, которое, что немаловажно, основано на реальных требованиях:

- нулевой расход сжатого воздуха в режиме ожидания;
- проверка системы на утечки;
- обеспечение технического обслуживания в случае утечки;
- отслеживание соответствующих данных процесса;
- связь через PROFIBUS, PROFINET, Ethernet/IP или CODESYS с OPC UA.

Данные могут быть быстро интегрированы с использованием Festo Cloud или сторонних платформ.

Доступ к модулю энергоэффективности MSE6-E2M с помощью дашбордов (рис. 7) позволяет настроить необходимые для отображения параметры. Дашборды отображают информацию с E2M о текущем потреблении воздуха и давлении, составить график работы оборудования и настроить сведения о потреблении воздуха, например для каждой из рабочих смен, проанализировать герметичность системы и дать информацию об утечках сжатого воздуха. Все собранные данные можно анализировать позже благодаря доступу к архивам параметров.

ПРИМЕНЕНИЕ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ НА СУЩЕСТВУЮЩЕМ ОБОРУДОВАНИИ

Уже сейчас можно дооснастить производственное оборудование с компонентами Festo для сбора данных, аналитики и удобного к нему доступа в облачном хранилище Festo Cloud.

Рассмотрим два примера подключения существующего производ-



ственного оборудования к Интернету для сбора параметров и анализа в облаке с помощью дашбордов.

Первый из них – подключение модуля CPX-IoT параллельно с существующим управлением и полевой шиной, в том числе ProfiNet или Ethernet IP.

Модуль CPX-IoT предоставит доступ к большому количеству параметров оборудования клиента с помощью дашбордов Festo. Эта установка не требует программирования. Вся информация по каналам, в том числе и сигналы, поданные на распределители, будут собраны и переданы через OPC UA на CPX-IoT, который передаст информацию в Festo Cloud. Дашборды отобразят информацию по каналам и осуществят диагностику ошибок CPX с помощью текстовых сообщений. Кроме этого, дашборды помогут собрать статистику для контроля о рабочих сменах, общей эффективности оборудования, а также выполнят анализ производительности.

Такой вариант должны по достоинству оценить пользователи стандартных сборочных или фасовочных машин.

Второй пример – подключение отдельного оборудования или цехов без вмешательства в систему управления станка.

В случае если нет возможности вмешаться в систему управления обо-

рудования или достаточно информации только о состоянии станка или цеха, на оборудование можно установить блок MSE6-E2M для сбора информации. Блок MSE6 совместно с блоком IoT соберет и передаст данные о потреблении энергии, расходе, падении давления после отключения. Эту информацию можно проверить для контроля тенденций утечки, собирать данные для сертификатов (CO2) и отчетов потребления. С помощью архива и сервиса анализа данных можно контролировать, например, непредвиденный рост потребления воздуха, использование и загрузку оборудования.

Такой подход может быть полезен для контроля потребления энергии отдельно стоящим оборудованием или для модернизации цехов с большим количеством изношенного оборудования.

Festo предлагает взглянуть заказчику на имеющееся оборудование по-новому, а производителям оборудования — предложить своим клиентам дополнительное преимущество в виде опции для сбора данных, хранения и анализа работы оборудования в Festo Cloud или иной платформе с помощью удобного инструмента дашбордов. Для получения этой опции не требуется дополнительно программировать оборудование, а достаточно лишь подключить его параллельно модулю CPX-IoT. ●

РИС. 7. ▲ Доступ к модулю энергоэффективности MSE6-E2M с помощью дашбордов