



ОПТИМИЗАЦИЯ ЭНЕРГОЗАТРАТ ЗДАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ ОФИСНОГО ЗДАНИЯ «СИМЕНС»

ИВАН ПАВЛОВ

Ivan.Pavlov@siemens.com

Устройства в этих системах работают по различным протоколам и позволяют создавать и поддерживать наиболее комфортные условия для постоянного пребывания людей: температурный режим, влажность и качество воздуха, уровень освещения. Кроме этого, специальные системы помогают связать подобные функции в единую сеть для автоматизации и диспетчеризации. В статье представлен проект системы автоматизации и управления для офисного здания «Сименс».

Для компании «Сименс» система автоматизации здания стала актуальной при оборудовании нового российского офиса, расположенного в историческом центре Москвы, на Большой Татарской улице. Приобретенное в 2009 г., строение полностью преобразилось: были внедрены инновационные технологии компании, которые обеспечивают экологичность, энергоэффективность, безопасность и комфорт. Сейчас офис представляет собой современное шестизэтажное здание общей площадью 26 000 кв. м, обеспечивая 1100 рабочих мест. Здесь предусмотрено все необходимое для работы и общения: двухуровневая подземная парковка для автомобилей и стоянка для велосипедов, отделение банка, турагентство и медицинский кабинет, корпоративная столовая, атриум для конференций и деловых встреч. Здание «Сименс»

разделено на разные офисные зоны, каждая из которых выполняет особую функцию и является неотъемлемым элементом общей концепции организации пространства: наряду с мобильными рабочими местами организованы кофе-пойнты, зоны для блиц-переговоров и большое количество хот-десков. Наличие этих функциональных помещений создает многообразие и способствует творческому подходу к работе.

Перед компанией «Сименс» стояли две важные и, на первый взгляд, несовместимые задачи: добиться максимального уровня комфорта для персонала, работающего в здании, и снизить затраты на эксплуатацию.

Следует отметить, почему максимальный уровень комфорта для персонала важен для современных компаний. Западные исследования показывают: «зеленые» здания позволяют снижать производствен-

ные издержки и увеличивать производительность сотрудников. Так, производительность труда возрастает на 23% при правильном освещении рабочих мест и на 11% при правильно действующей вентиляции (World Green Building Council “The business case for green building” — Net present value analysis of the operational cost and productivity and health benefits of LEED certified buildings, © 2013). Причем скорость мышления сотрудника увеличивается в среднем на 7,2%, а количество ошибок сокращается до 30% (In “Creating the productive workplace”, Second Edition, Editor D. Clements-Croome, London, Taylor and Francis, 2005 (In the press)). Да и ежегодное количество дней, проведенных на больничном, тоже сокращается.

Таким образом, уровень комфорта — это не только повышение лояльности и общего положительного настроения в коллективе, но и эффек-

тивный инструмент увеличения конкурентоспособности компании.

Как и любая компания, владеющая собственным зданием, «Сименс» был заинтересован в снижении затрат на его эксплуатацию в долгосрочном периоде. Исследования в области энергозатрат «зеленых» зданий показывают, что по сравнению с обычным энергоэффективность «зеленого» здания оценивается следующим образом: на 30% снижаются расходы на теплоноситель и на 13% — на электроэнергию (European Norm EN15232, 2012 “The impact of building automation and control functions on the energy efficiency of buildings”; ГОСТ Р 54862-2011, РФ).

Для того чтобы совместно решить обе поставленные задачи, компания воспользовалась собственными решениями в области автоматизации зданий.

Хорошо известно, что в любых зданиях имеется множество различных инженерных систем, требующих автоматизации:

- **Системы общеобменной вентиляции** для подачи свежего воздуха в помещения различного назначения (офисные зоны, зоны общего пользования, конференц-зоны, кухни-столовые, атриум): к работе этих систем предъявляются разные технические требования.
- **Индивидуальный тепловой пункт**, подготавливающий теплоноситель для систем общеобменной венти-

ляции, конвекторов, радиаторов и фанкойлов, а также воду для системы горячего водоснабжения. Для каждой системы требуются определенные параметры теплоносителя как с технологической точки зрения, так в плане экономичного использования ресурсов.

- **Система подготовки холодного носителя**, одна из самых сложных, дорогостоящих и энергоемких инженерных систем современного здания. От качества автоматизации системы холодоснабжения зависит энергоэффективность системы и ее способность обеспечить максимальный комфорт в условиях экономии энергии.
- **Система поддержания микроклимата** в помещениях здания (фанкойлы, радиаторы и т. д.). Основная сложность управления этой системой состоит в том, что в здании принята концепция Open Space и рабочие места не закреплены за сотрудниками. Это означает, что система управления микроклиматом в помещении должна быть легко настраиваемой под конкретного человека, в любом месте и каждый день.

Для осуществления этих технических задач в офисе установлена система автоматизации зданий **DESIGO™** производства «Сименс». Она не ограничивается управлением системами отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха — это ком-

плексное решение, которое не только охватывает все его службы, включая освещение, жалюзи и энергоснабжение, но и предоставляет широчайшие возможности по интеграции систем жизнеобеспечения здания, его мониторингу и контролю.

DESIGO™ последовательно поддерживает открытые коммуникации, что облегчает подключение разнообразного обслуживающего оборудования на базе стандартных открытых интерфейсов данных:

1. BACnet™ для сети уровня автоматизации и уровня управления.
2. LONWORKS® и Konnex (KNX) S-mode (Instabus EIB) для автоматизации помещений и интеграции дополнительных систем.
3. Mbus, Modbus, OPC и другие интерфейсы для универсальной интеграции сторонних устройств и систем.

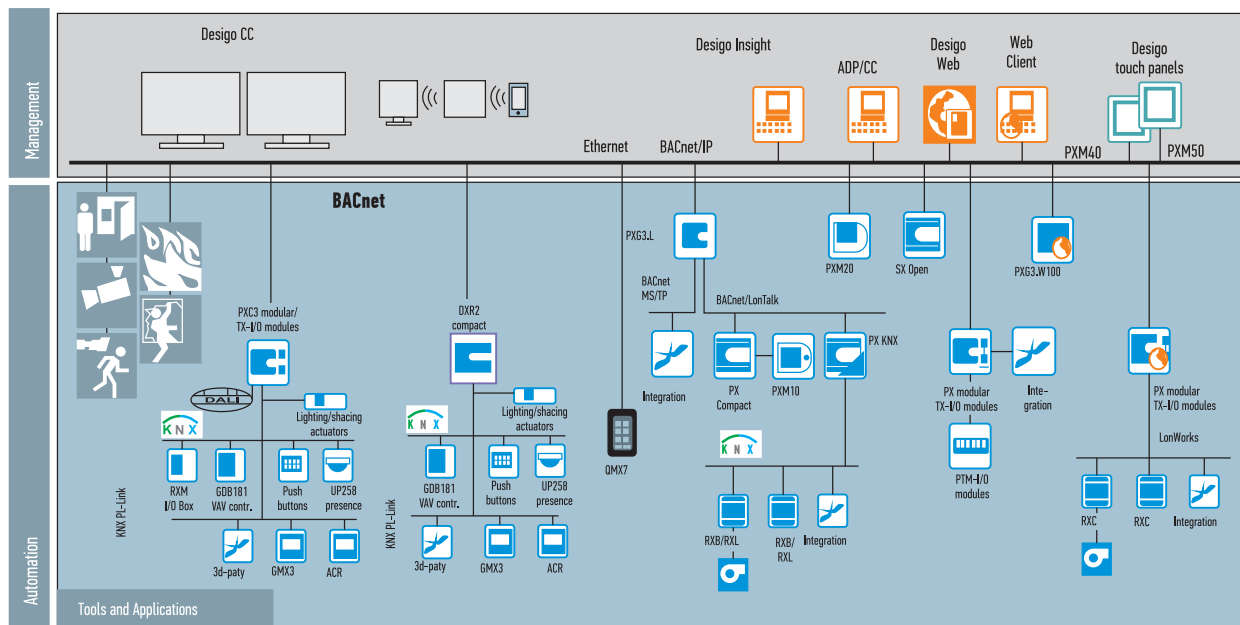
DESIGO™ отличает масштабируемая архитектура с высокой степенью энергоэффективности, прозрачности и оптимальной работы, в приложениях для инфраструктуры и промышленности.

ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ SIEMENS DESIGO™.

Система **DESIGO™** может быть разделена на два уровня (рис. 1):

- I. Уровень управления.
- II. Уровень автоматизации.

РИС. 1. ▾
Основные компоненты системы автоматизации Siemens DESIGO™



I. УРОВЕНЬ УПРАВЛЕНИЯ

В качестве программы управления могут выступать сразу две системы управления зданием «Сименс»: **DESIGO™ Insight** или **DESIGO™ CC**. **DESIGO™ Insight** создана для управления и мониторинга только системами автоматизации инженерных сетей здания. **DESIGO™ CC** — это более мощная платформа, которая интегрирует под одно ядро управления все системы автоматизации и безопасности здания. Она предназначена

для организации мониторинга, с графическим отображением процессов, автоматическим распределением тревожных сообщений, широкими возможностями обработки данных по стандартным протоколам.

В качестве рабочей станции диспетчера используется персональный компьютер с операционной системой Windows и программным обеспечением станции Desigo Insight/CC.

Главное оборудование диспетчера должно размещаться в отдельном

помещении, где находится автоматизированное рабочее место оператора (далее — АРМ) с установленной на нем SCADA-системой Desigo Insight/CC. На мнемосхемах SCADA (рис. 2) визуально отображаются параметры контролируемых технологических процессов, показания датчиков, положения клапанов и приводов, статус работы агрегатов. Также в этом помещении устанавливается и шкаф диспетчеризации, куда поступают сигналы от инженерных систем по различным про-



РИС. 2. ►
Примеры графики SCADA
системы Desigo CC

токолам. С контроллера шкафа передаются данные на станцию диспетчера. В качестве основного протокола передачи данных предусмотрен BacNet/IP.

II. УРОВЕНЬ АВТОМАТИЗАЦИИ

Основу уровня автоматизации составляют контроллеры семейства DESIGO PX™.

DESIGO™ PX — это станции автоматизации для управления и мониторинга систем с возможностью управления и мониторинга через Интернет, используя PX-WEB.

Данная линейка контроллеров представлена двумя типоразмерами: компактной (рис. 3) и модульной сериями (рис. 4).

Кроме свободно запрограммированных функций контроля, станция автоматизации содержит удобные функции управления:

1. Управление тревожными сообщениями с маршрутизацией их по всей сети. Три уровня управления сообщениями (простой, основной и расширенный) с надежным отслеживанием и автоматическим контролем над передачей тревожных сообщений.
2. Временные программы.
3. Тренды.
4. Возможность удаленного управления.
5. Защита доступа по всей сети с индивидуальными категориями и профилями пользователей.

Для модульной серии контроллеров существуют модули ввода/вывода — DESIGO™ TX-I/O, которые обеспечивают интерфейс станций автоматизации с периферийным оборудованием. Модули ввода/вывода подключаются к станциям автоматизации DESIGO™ PX и могут быть логически соединены между собой алгоритмами прикладных программ.

Доступен широкий диапазон компактных модулей TX-I/O для приема сигналов, измерений, подсчета, переключения и позиционирования. Система модулей ввода/вывода формата DIN оптимизирована для установки в шкафах управления и поддерживает децентрализованный сбор данных.

Модули TX-I/O отображают информацию с помощью светодиодов или ЖК-дисплея с пиктограммами (опционально) для сигналов и пред-



Рис. 3. ▲
Компактная серия

упреждений. Некоторые модули (в зависимости от типа) имеют возможность ручной или аварийной работы.

Встроенные изолированные клеммы облегчают проверку оборудования во время ввода в эксплуатацию и диагностики неисправностей.

Для комнатной автоматизации предназначены две линейки оборудования:

Desigo™ TRA (Total Room Automation) используется для объединения различных систем комнатной автоматики (ОВК, освещение, жалюзи). Desigo TRA предлагает широкий функционал, гибкость и оптимальную работу оборудования без ущерба комфорту (энергоэффективность класса А в соответствии с EN 15232).

Программируемые контроллеры PXC3 объединяются по протоколу BacNet/IP и содержат встроенный интерфейс PL-Link для plug & play подключения периферийных устройств, а также шины DALI опционально.

Desigo™ RX — комнатные контроллеры, хорошо зарекомендовавшие себя за долгое время работы. Существует три различных типа устройств (RXB, RXC и RXL). Все контроллеры RX действуют совместно с комнатными модулями (интерфейс пользователя) и обмениваются информацией по протоколам LONWORKS или KNX.

Для интеграции оборудования сторонних производителей в программно-аппаратном комплексе Desigo™ существует платформа интеграции **DESIGO™ OPEN**.

Рис. 4. ▼
Модульная серия



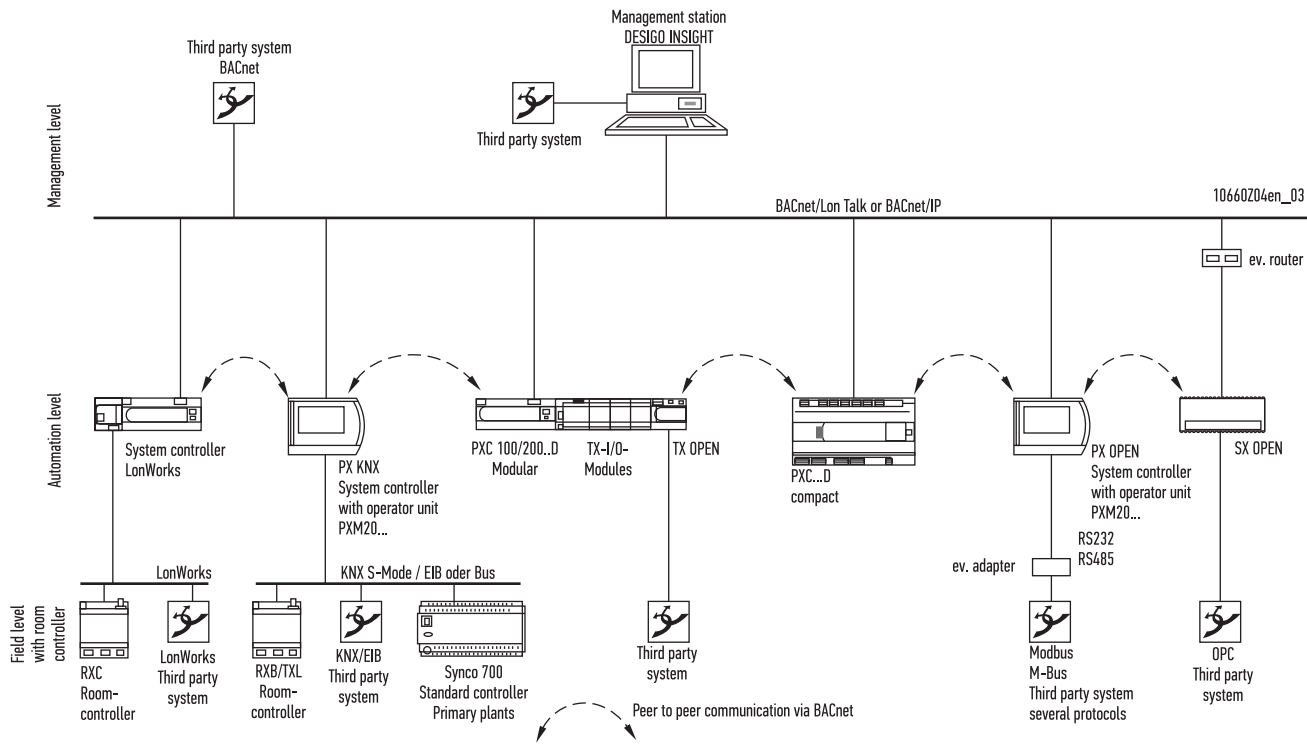


РИС. 5. ▲
Топология Desigo™ Open

В DESIGO™ OPEN (рис. 5) сделан акцент на открытую коммуникацию — другими словами, обеспечивается простое подключение различных устройств на основе открытых стандартных интерфейсов данных. С этой целью в DESIGO™ OPEN предлагается целый набор решений для экономичной интеграции сторонних систем и устройств и обеспечивается их оптимальная интеграция на любом уровне, в зависимости от функций и количества точек данных.

Преимущества установленной системы автоматизации и диспетчеризации (BMS) на базе оборудования DESIGO™ производства компании «Сименс» очевидны — например, хорошо отлаженная автоматика помогла создать комфортный микроклимат вне зависимости от температуры наружного воздуха. При этом в помещении регулируется как температура, так и влажность воздуха и концентрация CO₂, которая существенно влияет на состояние человека.

К перечисленным преимуществам установленной системы следует отнести и минимизацию расходов на эксплуатацию, что достигается общей координацией. В частности, системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, вме-

сте с системами освещения, «умеют» подстраиваться под людей. Освещение работает только там, где человек находится или его появление наиболее вероятно, а естественного освещения недостаточно или оно отсутствует вовсе.

И хотя здание рассчитано на круглосуточную работу, во время предполагаемого наличия небольшого количества сотрудников режим управления освещением меняется, сокращается подача свежего воздуха, в целом снижается общая средняя температура здания зимой и повышается летом. При этом остается возможность индивидуального регулирования освещенности и микроклимата на рабочих местах.

Впрочем, недостаточно только установить энергосберегающее оборудование и применять высокоэффективные решения. Опыт показывает, что для оптимизации используемых ресурсов необходим комплексный мониторинг систем автоматизации зданий с целью их планомерного совершенствования как с точки зрения улучшения комфорта, так и для минимального потребления энергоресурсов и оптимизации затрат. В ходе постоянного наблюдения за процессами автоматизации и диспетчеризации осуществ-

ляется оценка их состояния, а с ней и систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, освещения, кроме того, прогнозируется развитие всех систем.

По результатам наблюдений специалистов, постоянный мониторинг позволяет поддерживать системы автоматизации в наиболее энергоэффективном режиме и дополнительно оптимизировать работу систем в тех местах, где это изначально было невозможно или непредсказуемо. При современном развитии инновационных технологий не составляет труда организовать наблюдение из сервисного центра с помощью удаленного мониторинга, что и было предпринято компанией «Сименс» в своем офисном здании.

Компания «Сименс» имеет большой опыт внедрения собственных технических средств и инновационных решений в разных странах и активно продвигает их на российском рынке. В перспективе же, вероятно, без интеллектуальных систем автоматизации с полным набором функций энергосбережения не будет обходиться ни одно здание, оснащенное сложными инженерными системами, потребляющими большое количество тепловой и электрической энергии. ●