



ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ ВЕКНОФФ НА СЛУЖБЕ У ХРАМОВ ИСКУССТВА

Компания Beckhoff

Стоимость отопления и горячей воды растут такими темпами, что опыт их экономии приобретает общероссийское значение. Теплоэнергетики подмосковного Реутова добились впечатляющей экономии топлива и соответствующего снижения затрат.

TwinCAT управляет сценическими декорациями в миланском театре Ла Скала

После трех лет реконструкции миланский Ла Скала, один из самых знаменитых в мире оперных театров, предстает перед нами в новом чарующем облике (рис. 1). Зрительный зал и фойе были тщательно отреставрированы и отличаются теперь улучшенной акустикой. Все сценическое оборудование модернизировано с использованием компьютерных технологий от Beckhoff. Сложные перемещения сценического оборудования управляются ПО TwinCAT.

Комплексный проект, воплощенный компанией ACR (г. Павиа, Удине), включал реконструкцию уже существующего здания, сцены, сценического и технического оборудования (например, для перемещения декораций) в соответствии с новыми требованиями по созданию безопасного, современного и удобного интерьера. Автоматизация сцены и задников произведена компанией Elettrica Ducale (г. Чивидале-дель-Фриули, Италия), один из предыдущих проектов которой включал разработку системы управления для знаменитого "Театра Джузеппе Верди" в г. Триесте.

Модернизация системы электропитания и технического оборудования в Ла Скала в основном затронула процессы управления и обеспечения безопасности при перемещении сценического оборудования.

Новые сложные сценические механизмы - это техника высочайшего класса. Сцена в Ла Скала состоит из подвижной центральной секции размерами 20x18 м, разделенной на 15 элементов различной ширины, которые могут перемещаться независимо друг от друга с переменной скоростью при помощи электрических лебедок.

Пол сцены разделен на три секции, которые также способны двигаться независимо. Секции способны подниматься на высоту до двух метров с различной скоростью, синхронно или по отдельности. Для перемещения сцены используются почти 150 двигателей мощностью 0,75...160 кВт, управляемых напрямую или через частотные преобразователи.

Все перемещения элементов сцены непрерывно контролируются с помощью 997 позиционных переключателей, 725 датчиков сигнала, 480 концевых выключателей, 72 абсолютных шифраторов и 177 шифраторов приращения, что гарантирует высочайший уровень функциональности и безопасности. Данные

с шифраторов SSI (по два на ось управления) и шифраторов приращения (один на ось управления) считываются через шину Lightbus.

Системы натяжения тросов из 60 лебедок с одним или несколькими кабелями управляют движением декораций и задников. Вращение лебедок можно синхронизировать, чтобы без проблем поднимать сложные и тяжелые конструкции.

В Ла Скала ядром сценической автоматики является ПО TwinCAT. Этот пакет для программирования контроллеров и устройств управления перемещением (например, ЧПУ) управляет всеми процессами перемещения элементов сцены во время представления.

Система состоит из четырех промышленных компьютеров С6140, к которым подключены панели управления CP78xx через интерфейсы DVI и USB. 15-дюймовые сенсорные панели позволяют управлять всей компоновкой сцены. Сценический комплекс -



Рис. 1



Рис. 2

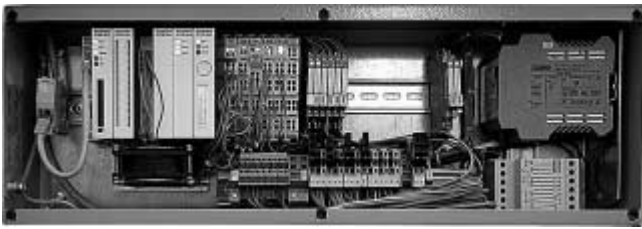


Рис. 3



Рис. 4

это примерно 3500 дискретных входов, 1600 дискретных выходов, 100 аналоговых входов/выходов, а также 72 оси перемещения с 21 вспомогательным шифратором. Входные/выходные сигналы подключены к модулям ввода/вывода контроллеров, связаны с управляющими компьютерами через быструю и надежную шину Lightbus. Частотные преобразователи подключены через шину Profibus.

Реализованная система управления позволяет значительно быстрее устанавливать декорации и демонтировать их. На обновленной сцене Ла Скала стало возможным давать два разных представления в течение двух смежных дней, а репертуар заметно расширился и вырос до 80 оперных и 45 балетных постановок за сезон.

Автоматизация систем климатконтроля и освещения в новом крыле замка Шарлоттенбург

Семь комнат в восточной части нового крыла замка Шарлоттенбург были недавно переоборудованы (при финансовой поддержке Фонда прусских замков и парков Берлина-Бранденбурга) и теперь являются одними из самых современных и безопасных выставочных залов Берлина. Высокоэффективная и сложная система контроля, которая управляет микроклиматом, освещением и безопасностью внутри помещения, была внедрена компанией IMAS Falkenberg Messtechnik GmbH в сотрудничестве с Hermsdorf-Steuerungstechnik. Ядром системы стали промышленные компьютеры, панели управления и контроллеры от компании Beckhoff.

Как гласит вывеска при входе, новое крыло было построено Фридрихом II. В 1740 г. король Пруссии из-

дал указ о сооружении этой части здания, верхний этаж которой был отведен под резиденцию. Часть нового крыла, которая заметно отличалась по стилю от построенных ранее, недавно была переоборудована. В результате 15-месячных конструкторских и строительных работ замок был приведен в соответствие требованиям, предъявляемым к современным многофункциональным выставочным залам с учетом требований по сохранности памятников культуры.

В восточной части первого этажа, под великолепной "Золотой галереей" и бывшей резиденцией Фридриха II, на 570 м2 разместилось сверхсовременное оборудование. Во время реконструкции соблюдались строжайшие требования по сохранности исторического облика, но, в то же время, помещение было переоборудовано в соответствии с современными технологиями автоматизации зданий. Во всех семи выставочных залах осуществляется кондиционирование воздуха. Температура в них поддерживается в диапазоне 15...22°С, а относительная влажность воздуха регулируется в пределах 40...65%. Совершенная технология освещения и жалюзи с сервоприводом позволяют создавать практически неограниченное число сценариев освещения.

Высокие окна были полностью переоборудованы. Изнутри был добавлен второй, специальный оконный слой, который является границей внутренней климатической зоны. Некоторые секции старых оконных рам были оснащены электроприводом для проветривания помещения. Два климатических датчика в каждом выставочном зале измеряют температуру и влажность воздуха. Качество воздуха в каждом помещении контролируется датчиками концентрации CO2. При обнаружении изменения состава воздуха осуществляется подача свежего воздуха.

Современные конвекторы с функциями увлажнения воздуха, нагрева и охлаждения работают в паре с системой воздухообмена со встроенной регенерацией тепла. Система состоит из локальных кондиционеров, установленных в оконных проемах. Индивидуальное кондиционирование воздуха в каждом помещении позволяет соблюсти строгие требования к микроклимату и является очень эффективным.

Установка отдельных кондиционеров в оконных проемах позволила децентрализовать систему автоматизации. Различные элементы управления расположены под плинтусом в каждой комнате, обеспечивая локальное управление кондиционированием воздуха, освещением и окнами, не нарушая при этом требований по сохранению исторического облика (рис. 3).

Линии питания и коммуникации были проложены под историческим паркетным полом, который был полностью восстановлен в ходе реализации проекта.

Три осветительные системы, подвешенные на потолке, управляются по отдельности и могут оснащаться различными лампами для создания специальных эффектов (рис. 4). Яркость ламп в верхней секции системы регулируется. В сочетании с отражением от потолка

это создает превосходно управляемое неяркое фоновое освещение. Компоненты аварийного освещения также встроены в осветительную систему. Все лампы можно включить индивидуально с помощью системы приоритетного управления. Раздельные источники питания в соответствии с DIN VDE 108 гарантируют безопасную работу выставочных залов.

Таким образом, исторические помещения превратились в "игровую площадку для выставочной архитектуры". Креативные возможности по проведению краткосрочных выставок стали почти безграничными. Такая гибкость обусловлена возможностью свободно настраивать параметры системы через ПОПЛК.

Одним из требований заказчика было возможность управления системой с помощью ПК и создание высококачественной системы контроля климата, работающей в режиме on-line. Эти вопросы решены путем интеграции компьютеров управления в уже существующую корпоративную сеть по протоколу TCP/IP.

Все датчики, собирающие информацию с инженерных систем здания, подключены к модулям ввода/вывода компании Beckhoff. Контроллеры, в которые установлены эти модули, связаны друг с другом через сеть Fast Ethernet. Из соображений оперативности и безопасности задачи контроля и управления распределены между тремя модульными встроенными компьютерами типа CX100x (рис. 5). Первый из этих компьютеров, подключенный к 10 контроллерам ВК9000, контролирует четыре из семи демонстрационных залов. Остальные три помещения контролируются вторым компьютером CX1001 с девятью контроллерами ВК9000 и соответствующими модулями ввода/вывода. Ethernet-контроллер ВС9000 обрабатывает все статусные сообщения из контролируемых зон. Третий CX1000 работает с удаленными сервисными системами центрального здания. Этот компьютер осуществляет управление системой отопления в зависимости от погодных условий, предварительное управление системой охлаждения на основании предоставляемых запросов, а также установками охлаждения и

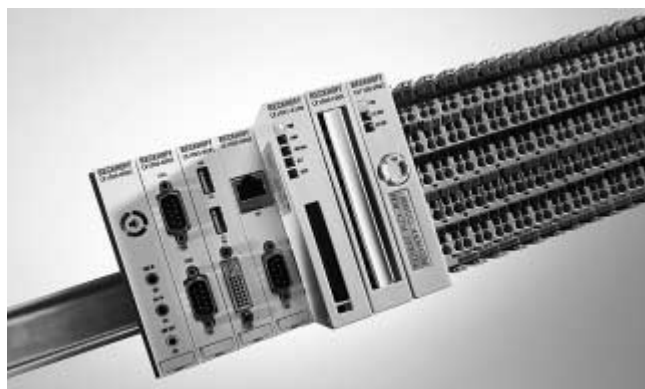


Рис. 5. Встроенный компьютер CX1000 с модульной системой ввода/вывода

смягчения воды. Кроме того, он отвечает за ведение учета потребления электроэнергии, горячей и холодной воды и выдачу системе автоматизации ряда оперативных данных. Также он выступает в роли ведущего устройства для ВК9000, контролирующего систему отопления и собирающего данные о микроклимате внутри нового корпуса, пристроенного к замку.

Отдельные подсистемы связаны между собой в сеть через оптоволоконные, стандартные кабельные каналы и 32-портовый коммутатор. Промышленный компьютер С5102 для 19" стойки и 12" встроенная панель управления СР6801 с сенсорным экраном обеспечивают управление и мониторинг всей системы. Различные пользователи могут работать в системе через подключение по сети или по телефонной линии в соответствии с присвоенными правами. Более того, всеми компонентами системы можно управлять независимо как в автоматическом, так и в ручном режиме при помощи ПО.

Система контроля передает все полученные данные с различными частотами опроса SQL-серверу, установленному на центральном компьютере С5102. Соответствие температуры и влажности воздуха заранее заданным значениям непрерывно отслеживается, а измеренные значения архивируются в цифровой форме.

*Контактный телефон (495) 980-80-15.
E-mail: info@beckhoff.ru [Http://www.beckhoff.ru](http://www.beckhoff.ru)*