

**Результаты**

Введение в эксплуатацию АСКИДУ позволило:

- повысить надежность работы оборудования за счет контроля его диагностических параметров (например, температуры электродвигателей насосов);
- накапливать историческую информацию о работе оборудования (в том числе и по наработке);
- планировать оптимальный (экономичный) режим работы оборудования;

- предупреждать возникновение аварийных ситуаций;
- сократить численность дежурного оперативного персонала.

Руководство департамента управления имуществом ОАО "Новошип" выразило удовлетворение результатами работы и высказало пожелание о расширении данной системы за счет подключения дополнительных АРМ по Intranet-технологии с использованием ПО "Web-Контроль", разработанного НПФ "КРУГ".

*Пальчик К.Б. — к.т.н., директор департамента управления имуществом ОАО "Новошип",*

*Угреватов А.Ю. — инженер по АСУ ТП,*

*Гурьянов Л.В. — канд. техн. наук, ведущий специалист НПФ "КРУГ".*

*Контактные телефоны: (8412) 499-775, 499-414, факс (8412) 556-496.*

*E-mail: krug@krug2000.ru Http://www.krug2000.ru*

## ТЕХНОЛОГИЯ ГИБКОГО УПРАВЛЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЕМ ЗДАНИЯ KÖLNTRIANGLE

**Компания Beckhoff**

*Представлены особенности реализации проекта по автоматизации здания KölnTriangle (г. Кельн) на базе оборудования и ПО от компании Beckhoff.*

Официально открытое 2 сентября 2006 г. 29-этажное здание KölnTriangle высотой 103 м является одним из самых высоких зданий в г. Кельне. Благодаря высоте здания строительство детища архитекторов Гатерманна и Шлоссига еще на начальном этапе приобрело политическую окраску и привлекало всеобщее внимание своей "прозрачностью" и необычной формой плана первого этажа в виде треугольника с выпуклыми сторонами (рис. 1).

Целью этого экстравагантного проекта было создание выдающегося объекта, и не только по внешнему виду, а с применением современных технологий для обеспечения комфортных условий, эксплуатационной гибкости и рационального использования энергии. Трехгранная форма здания KölnTriangle, в совокупности с его круглым ядром жесткости, дает большую свободу выбора глубины комнат при использовании помещений под офисы: возможна открытая планировка здания, деление его на офисные ячейки или комбинация этих вариантов. Общая площадь каждого этажа составляет 640 м<sup>2</sup>. В настоящее время в число наиболее крупных арендаторов здания входят концерн Deutsche Bahn (Германские железные дороги) и EASA (Европейское агентство по авиационной безопасности). Этажи 27 и 28 предназначены для проведения конференций и различных мероприятий. С них открывается захватывающая дух панорама, а на 28 этаже использованы все возможные технологии по автоматизации зданий. Смотровая площадка на 29 этаже открыта для всеобщего доступа.

С учетом различия в климатических условиях южная сторона здания, обращенная к солнцу и ветру преобладающего направления, имеет двухслойный вентилируемый фасад. С северо-западной и юго-восточной сторон фасады выполнены однослойными. Оборудованные жалюзи окна дополняют инновационную концепцию здания и обеспечивают естественную вентиляцию. В случае возникновения пожара окна будут функционировать также в качестве каналов дымоотвода. В этом случае давление в лестничном колодце будет повышено, и дым сможет уйти через открытое окно.

### Выбор в пользу Ethernet

Первые восемь этажей высотного здания оборудованы по традиционной технологии, а на этажах выше использована система индивидуального управления отдельными помещениями на основе технологии Ethernet.

Привлеченной на контрактной основе для проведения монтажа электрических сетей (высокого и низкого напряжения) и осуществления системной интеграции компании Innecken Elektrotechnik GmbH из г. Ойскирхена, Германия не составило большого труда интегрировать традиционно используемые для автоматизации зданий сети EIB и LON. Используя для интеграции сеть стандарта Ethernet TCP/IP, являющуюся системой с шинной организацией, удалось удовлетворить все требования владельца здания в наилучшей степени. Системы с шинной организацией отличаются скоростью и гиб-



Рис. 1

костью. Одним из основных требований заказчика, компании Rheinische Zusatzversorgungskasse, было обеспечение быстрой и простой адаптации системы индивидуального управления отдельными помещениями в соответствии с требуемыми изменениями. В этом комплексе зданий реконфигурация офисных помещений является частью набора ежедневных процедур. Благодаря созданию интегрированной сети стандарта Ethernet можно очень быстро и без особых усилий реализовать соответствующую технологию.

#### Уменьшение трудозатрат при монтаже

Использование системы соединений Gesis фирмы Wieland Electric для проведения монтажа и автоматизации здания еще более увеличило эксплуатационную гибкость. В здании KölnTriangle для обеспечения питания и обмена данными на отдельных этажах использовано около 150 распределительных коробок Gesis Ran. Они оборудованы и электрически связаны с устройствами ввода/вывода Beckhoff, что существенно уменьшает трудозатраты на монтаж. Новые устройства могут легко добавляться в систему путем простого подключения (plug-and-play), а на программном уровне — могут интегрироваться или реконфигурироваться с помощью простой процедуры "перетаскивания" (drag-and-drop).

#### Компьютерное управление от фундамента до крыши

Основу системы управления инженерным оборудованием здания составляют четыре 19-дюймовых модульных компьютера Beckhoff C5102, расположенных в серверном помещении на одном из верхних этажей башни (рис. 2, 3). Они работают под управлением ОС Windows XP и на них установлены программы автоматизации TwinCAT и системы диспетчеризации инженерного оборудования здания. Программа TwinCAT — основной элемент системы автоматизации здания. Она может использоваться для задания в параметрической форме и последующего выполнения целого ряда функций, таких как создание сценариев режима основного освещения и настроек для дневного и ночного времени суток, выходных дней. Два модульных компьютера осуществляют управление центральным зданием и обеспечивают связь с локальными терминальными блоками Ethernet в отдельных частях здания (имеется в виду башня и малоэтажные корпуса, расположенные вокруг нее). Два других компьютера являются резервными.

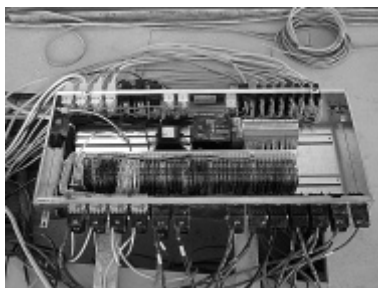


Рис. 2

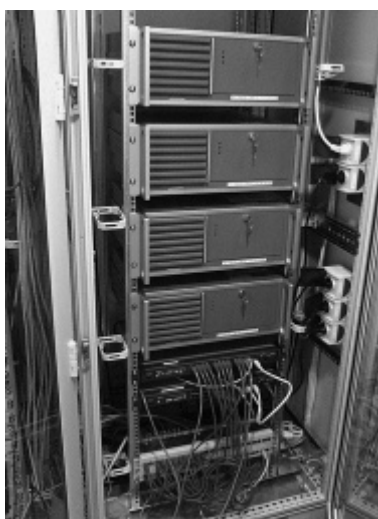


Рис. 3

#### Климат-контроль

##### с помощью встроенных компьютеров CX

На этажах 9...27 и 29 используются работающие под управлением ОС Windows CE встроенные компьютеры CX1000, а на этаже для мероприятий (28) — более высокопроизводительные CX1020. Локальные устройства ввода/вывода распределены по башне и объединены в сеть с центральным управляющим компьютером CX1000 через Ethernet. Часть сети стандарта Ethernet используется также как шина для автоматизации здания. Датчики расположенной на крыше метеостанции соединены со встроенным контроллером на 29 этаже. Он обрабатывает и анализирует данные и приводит в действие соответствующее оборудование для обеспечения следующих функций: закрытия окон во время сильного ветра и дождя, регулирования открытия окон в зависимости от температуры, опускания жалюзи в зависимости от степени солнечного освещения и т.п. Отдельные контроллеры CX1000, размещенные на этажах 9...27 и контроллер CX1020 28 этажа опрашивают "метеостанцию CX1000" каждые 5 с. Если это устройство не отвечает на запросы в течение времени >60 с (что означает отсутствие текущих данных для загрузки), окна устанавливаются в безопасное положение и закрываются. То же происходит при штормовом предупреждении, дожде или когда работает внешнее оборудование технического обслуживания. Окна остаются закрытыми до тех пор, пока текущие данные не будут снова загружены, скорость ветра не упадет ниже определенного уровня за заданное время, устройство контроля выпадения осадков не перестанет фиксировать наличие дождя или внешнее оборудование технического обслуживания не прекратит работу.

Все полученные данные могут быть направлены непосредственно в систему с шинным интерфейсом Beckhoff. Поскольку доступен широкий диапазон вариантов шинного соединения, становится возможным прямое соединение всех датчиков и исполнительных механизмов, что является преимуществом системы ввода/вывода Beckhoff.

#### Рациональное использование энергии

Наряду с обеспечением управления жалюзи, окнами и температурой, контроллеры Beckhoff осуществляют управление освещением. Их связь с промышленным компьютером C5102 осуществляется через Ethernet. На каждом этаже выделены по три зоны освещения: лифтовые холлы и санитарно-защитные зо-

ны, коридоры и офисы. Лифтовые холлы освещаются постоянно с 7 до 20 ч, а в остальное время их освещение выключено. Ночью освещение включается автоматически, если установленный в потолке лифтового холла датчик движения сработает. Если в течение 10 мин движения не будет зафиксировано – освещение выключится. Освещением этой зоны можно также управлять с мастер-компьютера, расположенного у администратора.

Аналогичные многосенсорные датчики DALI (яркости и присутствия людей) используются для автоматического управления освещением в коридорах и офисах. Они встроены в потолочные светильники соответствующих офисов. Цифровое управление освещением основано на использовании технологии Digital Addressable Lighting Interface – DALI (Интерфейс цифрового адресного освещения), для которой компания Beckhoff предлагает специальные терминалы. Мастер-терминал DALI KL6811 со встроенным источником питания подключается к модульной системе ввода/вывода. К мастер-терминалу может быть подключено до 64 подчиненных устройств. Оборудование DALI обычно обслуживает отдельные помещения. Использование решения от Beckhoff дает возможность обслужить весь этаж целиком. Протокол DALI преобразован в Ethernet TCP/IP с помощью шинных соединителей. Это означает, что все компоненты интегрированы в сеть Ethernet и работают в отношении ПО, как единая система. Соответственно, системе легко перенастроить при проведении необходимых изменений.

В здании KölnTriangle светильники DALI каждого этажа разбиты на три группы: восточную, южную и западную. Уровень затемнения при управлении светильниками DALI, например, в коридоре определяется уровнем яркости освещения датчиков группы DALI в офисных светильниках. В общем случае, действует следующее правило: освещение выключается, если в течение 10 мин не будет зафиксировано никакого движения. Офисными светильниками можно также управлять вручную. Для этого в каждом офисном помещении предусмотрена сенсорная панель с возможностью выбора 11 уровней освещения. Автоматический режим можно выбрать вручную с помощью сенсорной панели или же, если в течение 4 ч не будут выявлено присутствие человека в офисе, включение его произойдет автоматически. Сенсорная панель дает возможность управлять вручную жалюзи, окнами, панелями и температурой в отдельных помещениях. В этом случае сенсорная панель переключена на режим присутствия. В противном случае, автоматическое управление температурой в офисах происходит с использованием трех режимов: комфортного, обычного и ночного. Заданный уровень температуры в ночном режиме 17°C, в комфортном – 22°C и в обычном – 20°C. Если в течение определенного

времени (например 10 мин) в офисе не будет зафиксировано движение, система автоматически переключится с установленного вручную уровня в комфортный режим, а через 30 мин – в обычный режим.

### Максимальные возможности конфигурации – на 28 этаже

Управление оборудованием предназначенного для проведения различных мероприятий этажа башни является особым случаем в сфере автоматизации зданий. В отличие от других этажей, эта зона предназначена для сдачи в аренду при проведении различных мероприятий. Помещение площадью 630 м<sup>2</sup> весьма популярно среди модельеров одежды, использующих его для показа мод и презентаций. Светильники с электронной пускорегулирующей аппаратурой DALI, общим числом 280 ед. (из них 220 светильников с лампами основных цветов – красного, зеленого, синего и белого), разбитые на 24 группы, обеспечивают освещение для любого случая. Здесь также используются подключенные к системе ввода/вывода терминалы DALI KL6811. Управление дополнительными светильниками (типа прожекторов подсветки) обеспечивается за счет использования 30 дополнительных аналоговых выходов. Идея организации зоны для проведения мероприятий пришла в голову владельцам на сравнительно позднем этапе, поэтому отдельный 19-дюймовый компьютер C3350 с панельным дисплеем был установлен именно здесь. Кроме того, более жесткие условия потребовали установки в этой зоне встроенного контроллера CX1020. Сенсорная панель дисплея компьютера, несущая еще и административные функции, используется для тонкой настройки условий и цветовой гаммы освещения.

Площадь этажа разбита на пять зон, каждой из которых выделена маленькая сенсорная TFT-панель, позволяющая пользователям вручную, с 10-шаговым перемещением, настраивать интенсивность различных цветов освещения в пределах данной зоны

### Эксплуатационная гибкость окупается

Общими усилиями партнерам, принявшим участие в проекте KölnTriangle, при разработке и реализации инновационной и гибкой в эксплуатации системы автоматизации здания удалось удовлетворить требования заказчика, одновременно приняв во внимание весьма важный аспект рационального использования энергии. Используемая технология предотвращает бесполезные потери энергии при обогреве или освещении в ночное время. Более того, интерфейс и построение сети на основе технологии Ethernet уже окупаются: недавно EASA арендовало дополнительную площадь и в скором времени займет смежные этажи внутри башни. Такого рода перемещения в здании KölnTriangle можно осуществить быстро и без сложных перестроек.

Контактный телефон (495) 411-88-82.

E-mail: [info@beckhoff.ru](mailto:info@beckhoff.ru) [Http:// www.beckhoff.ru](http://www.beckhoff.ru)