Музыка в комфортных условиях

Ильдар Валишев,
главный инженер ООО «Группа Компаний «СВР», г. Казань

Компания «Системы Высокотехнологических Решений» («СВР») уже много лет проводит сервисное обслуживание системы поддержания микроклимата в Государственном Большом Концертном Зале имени С. Сайдашева в Казани. Концертный зал знаменит тем, что в нем находится второй по величине в Европе орган. Орган особо чувствителен к влажности и температуре. Но система, поддерживающая микроклимат, после произошедшей аварии и перерыве в подаче электроэнергии вышла из строя. Потребовалось заменить управляющий контроллер и восстановить рабочий режим. Современное оборудование, как известно, обновляется очень быстро, и в линейке современных контроллеров аналогичной модели найти не удалось. Нужно было «привязать» к обслуживающей климатической системе новые контроллеры. Специалисты знают, насколько это трудно, но сотрудникам компании «СВР» удалось решить эту сложную инженерную задачу, используя контроллеры ОВЕН. И сегодня орган по-прежнему жив и прекрасно звучит.

В Государственном Концертном Зале имени С. Сайдашева система автоматики с оборудованием была смонтирована английской компанией «DalAir» в 1996 году. Управлял системой промышленный компьютер Trend IQ251 с модулями дискретного и аналогового ввода/вывода. Десять лет система проработала без сбоев, но после произошедшего в здании аварийного отключения питания автоматика полностью вышла из строя. Проведенная диагностика показала, что из-за отказа буферной батареи питания энергозависимой памяти была нарушена прошивка контроллера. Первое, что предприняли специалисты КИПиА, это попытались связаться с фирмой производителем и проектировщиками. Однако вскоре выяснили, что «Trend» сняла данное оборудование с производства, а компании «DalAir» вообще больше не существует. Поскольку алгоритмом работы английские разработчики не поделились: ни рабочих прошивок, ни программ конфигураторов не осталось – восстановить систему не удалось.

А тем временем для обеспечения нормируемых параметров воздуха в зале с уникальным органом требовалось в короткое время решить непростую задачу – полностью восстановить работоспособность системы, состоящей из четырех парогенераторов, приточной установки с двумя контурами отопления и контура охлаждения, шести компрессоров в контуре охлаждения, вентилятора рекуперации и шести вытяжных вентиляторов. Основное требование заказчика заключалось в поддержании в зале необходимой температуры (20...25 °С) и влажности (40...55 %).

Для реализации проекта были выбраны элементы автоматизации ОВЕН. Компания «СВР» уже много лет с успехом применяет контроллеры ОВЕН в различных системах: они одинаково удачно встраиваются в системы при замене устаревшего оборудования и столь же успешно работают в новых АСУ.

Новая система управления микроклиматом в концертном зале была создана на базе трех контроллеров. В качестве основного контроллера для управления парогенератором и вентиляторами был выбран ОВЕН ПЛК150, для управления температурой – два контроллера приточной вентиляции ОВЕН ТРМ133. За те же деньги, которые были потрачены на ТРМ133, для управления температурой можно было использовать тот же ПЛК с модулями ввода/вывода ОВЕН МВУ8 и МВА8. Но в этом случае пришлось бы разрабатывать дополнительный алгоритм работы приточной вентиляции, в то время как наличие нескольких независимых контроллеров повышает надёжность системы.

При автоматизации приточно-вытяжной установки, обеспечивающей климат в органном зале, был решен

целый ряд технических задач. Первая и самая главная – поддержание постоянной влажности. Эта задача решается при помощи четырёх парогенераторов финской фирмы «Vapac», объединенных в общую сеть по внутренней шине. В органном зале установлены четыре датчика влажности (4...20 мА), по их показаниям ПИД-регулятор высчитывает усреднённое значение и подает сигнал управления на вход парогенератора. Управление мощностью парогенераторов осуществляется аналоговым сигналом (0...10 В). Весь алгоритм управления и защиты реализован в ПЛК150.

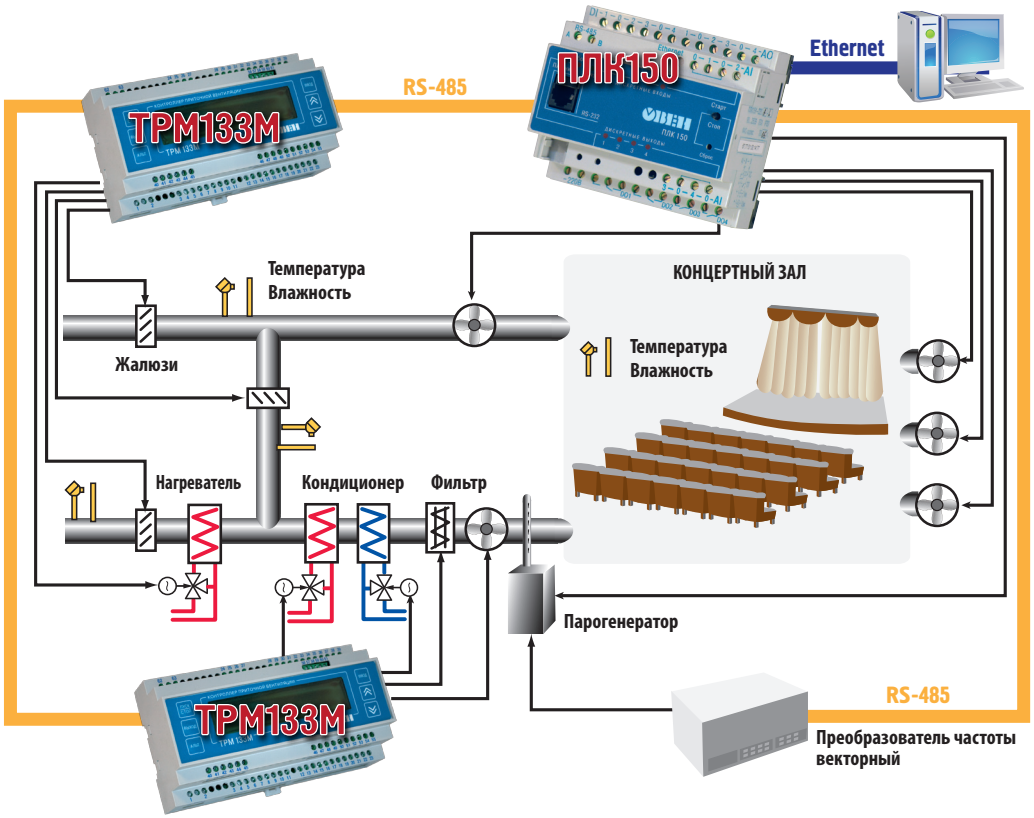

Рис. 1. Функциональная схема системы управления микроклиматом в концертном зале

Вторая задача заключалась в поддержании определенной температуры в зале. В состав приточной вентиляционной установки входят два водяных нагревателя, один воздухоохладитель и жалюзи рекуперации воздуха. Для управления ими были применены два контроллера ТРМ133. Первый прибор управляет входным калорифером и жалюзи рекуперации. Его задача – обеспечить температуру воздуха (+15 °С) на входе в систему. Второй контроллер управляет парой «нагреватель-охладитель», поддерживая заданную температуру непосредственно в зале.

Создание комфортного микроклимата неразрывно связано с жесткими акустическими требованиями – защитой концертного зала от внутренних источников шума. Несмотря на установленные шумоглушители и то, что установка находится на некотором удалении, создавался недопустимый уровень фонового шума при работе на полных оборотах. Чтобы обеспечить расчетный воздухообмен в зале при подвижности воздуха в рабочей зоне не выше 0,2 м/с, а также не превысить допустимый уровень шума, потребовался частотный преобразователь для возможности регулирования оборотов приточного вентилятора. Управление частотным преобразователем обеспечивает ПЛК150. В программе контроллера предусмотрено несколько режимов работы приточного вентилятора для концертного зала: дежурный, репетиционный и концертный с разными частотами соответственно. Включение и переключение режимов выполняется на ПК оператора из диспетчерской.

После выполненных работ при хорошем воздухообмене система вентиляции работает абсолютно бесшумно, что позволяет в полной мере насладиться исполнением музыкальных произведений, а продуманная система расположения датчиков обеспечивает комфортные условия для слушателей.

Все приборы на щите управления объединены в единую сеть по интерфейсу RS-485. Программируемый контроллер по протоколу ОВЕН считывает рабочие параметры приточной установки и температуры в зале с ТРМ133 и отправляет все данные по Ethernet на ПК в диспетчерский пункт. Для визуализации протекающего процесса в среде программирования CoDeSys используется экран с пользовательской мнемосхемой с отображением всех оперативных параметров.

Выполнение любого проекта требует интеллектуального, а порой и творческого подхода. Для компании «СВР» проект в культурном центре музыки стал одним из действительно нестандартных и очень интересных заказов. Выбранные средства автоматизации ОВЕН с успехом справились с поставленной задачей – вновь созданная система в полном объеме контролирует параметры внутренней среды, поддерживает оптимальную температуру (20 °С) и влажность воздуха в пределах 50-60 %. Решение сложнейших задач стало возможным благодаря высокому профессионализму сотрудников компании СВР и тесному взаимодействию с компанией ОВЕН – производителем средств автоматизации.