

## КЛИМАТ-КАМЕРЫ НА БАЗЕ ОВЕН ПЛК

А. Алексеев (ЗАО "Холодон")

*Представлены особенности конструкции, схема управления и области применения комплекса управления системой климат-контроль, разработанного специалистами ЗАО "Холодон" (г. Минск) на базе ПЛК компании ОВЕН.*

В своей деятельности ЗАО "Холодон" (г. Минск) давно применяет автоматы управления. Системы, построенные на таких автоматах, надежны и легки в обслуживании, однако возможности их использования ограничены вложенными в них алгоритмами, которые не могут быть изменены или подстроены под изменяющиеся технологии. Использование контроллеров с жестко заданной логикой приводит к увеличению стоимости всего проекта, так как приходится добавлять промежуточные реле, реле времени и другие подобные устройства, чтобы реализовать различные функции ТП, не прописанные в алгоритме автоматов управления.

Благодаря ПЛК в настоящее время появилась возможность сравнительно просто и недорого решить множество задач при помощи одного устройства. Специалисты компании "Холодон" в своих проектах используют ПЛК компании ОВЕН. С применением программируемых контроллеров существенно расширились возможности проектирования, создания необходимых программных алгоритмов, настройки их под задачи и требования определенного технологического процесса и замены одним ПЛК ОВЕН нескольких контрольно-измерительных приборов. С появлением возможности описания алгоритма работы всей системы в одном устройстве пропадает необходимость в дополнительных устройствах управления, что существенно удешевляет стоимость всего проекта. При этом для соединения элементов управления используется дешевая витая пара, и сами элементы находятся вблизи исполнительных устройств, что уменьшает количество соединительного кабеля и повышает надежность работы системы, точность регистрируемых и регулируемых параметров. Подобные проекты отличаются несложным проектированием, простотой наладки и сравнительно невысокой ценой.

### Комплекс управления системой "климат-контроль"

Специалисты компании "Холодон" разработали и внедрили систему автоматизированного управления климат-камерой на базе ОВЕН ПЛК и модулей расширения ОВЕН МВА8, МВУ8, которая получила наименование "Комплекс управления камерным оборудованием КУ-01.62КО" (рис. 1). Первый комплекс АСУ технологическим оборудованием был успешно внедрен на овощехранилище.

При разработке были заложены широкие возможности его применения — не только в овощехранили-

ще — но и на других объектах, где используются системы "климат-контроль" (теплицы, магазины, климатические испытательные камеры и т. д.).

Основные функциональные особенности комплекса:

- зональное управление камерным оборудованием (3 зоны);
- измерение температуры в холодной, теплой и средней точках каждой зоны (средняя точка измерения расположена на высоте 1,5...1,6 м от пола в средней части прохода.), непосредственно среды хранящегося продукта (в радиусе 6 метров);
- измерение влажности в каждой зоне — в холодной и средней точках;
- управление камерным оборудованием производится как по средним значениям температуры и влажности, так и по измеренному значению в любой точке;
- управление режимами охлаждения, нагрева, увлажнения и осушения в автоматическом режиме по заданной программе;
- управление приточно-вентиляционными блоками и приводами заслонок притока и вытяжки воздуха в автоматическом режиме по заданной программе с учетом температуры наружного воздуха;
- плавная регулировка скорости

вращения и длительности включения двигателей приточных вентиляторов в зависимости от температуры наружного воздуха для сохранения заданной суточной кратности обмена воздуха в хранилище;

- управление увлажнителями и приводами вентиля подачи и слива воды.

Управление комплексом для пользователя не составляет трудностей. Простым выбором конфигурационного файла, в котором все действия автоматики комплекса уже прописаны, задаются режимы работы для того или иного продукта хранения, или какого-либо другого применения. Конфигурационный файл или несколько файлов создаются оператором непосредственно в системе управления и мониторинга, такая возможность уменьшает зависимость заказчика от разработчика. Например, можно создать файлы с параметрами для хранения картофеля, капусты, лука или для создания климата в теплице и потом, выбирая их, использовать комплекс для хранения соответствующих продуктов.

Для облегчения работы обслуживающего персонала, а также для снижения энергозатрат при закладке про-

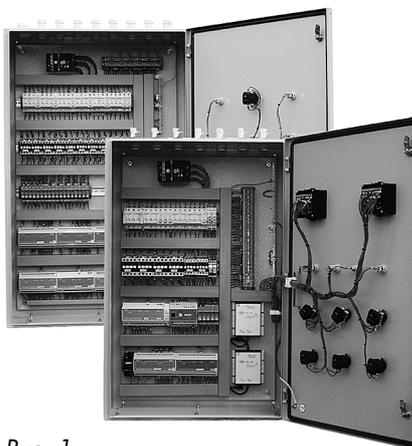


Рис. 1

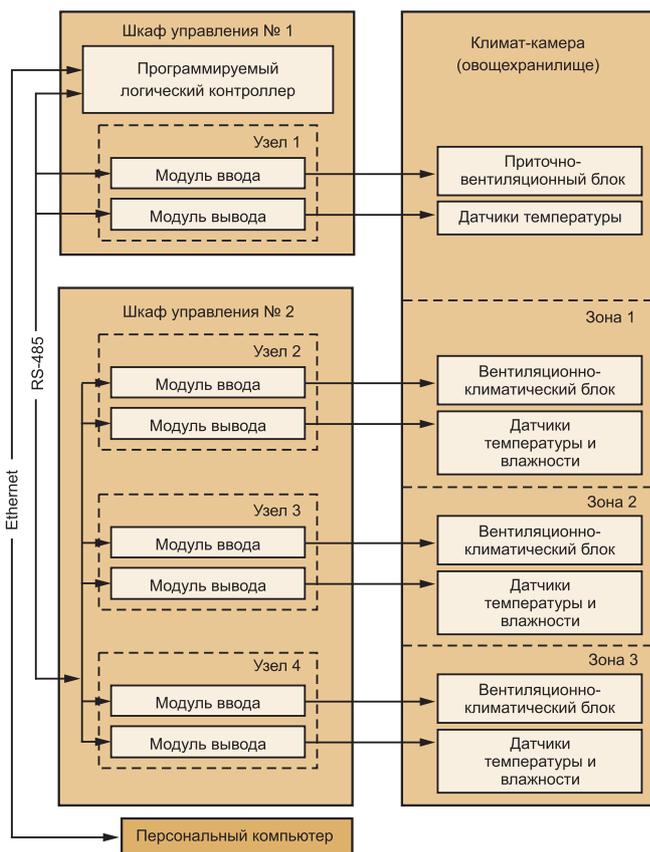


Рис. 2

дукции на хранение или ее выгрузки из хранилища, разработаны режимы "Закладка/Выгрузка". Нажатием кнопки в программе управления устанавливается нужный режим, и система обрабатывает эти режимы согласно технологии без вмешательства оператора.

Схема управления разделена на узлы и зоны (рис. 2). На первом узле снимаются показания с датчиков, на основе этих данных осуществляется управление приточно-вентиляционными блоками. На втором, третьем и четвертом узлах также снимаются показания с датчиков, и происходит управление вентиляционно-климатическими блоками первой, второй и третьей зоны соответственно. Количество зон приточной вентиляции можно расширять до 32, но при этом необходим строгий расчет мощности.

Шкафы управления находятся вблизи камеры. Все элементы управления как в шкафах, так и между ними соединены интерфейсом RS-485. На лицевую панель шкафов управления выведены кнопки управления и индикации. Комплекс может запускаться и управляться как непосредственно со шкафов управления, так и удаленно с ПК оператора. Управление комплексом с ПК оператора осуществляется в полном объеме, а со щита управления – ограниченно. Это предотвращает нерегламентированный доступ к системе управления, а соответственно и возможную порчу хранимой продукции.

Для удаленного управления и мониторинга комплекса разработана программа управления и визуа-

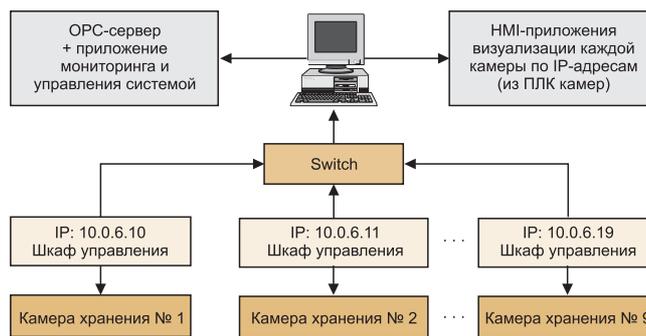


Рис. 3

лизации процессов, которая устанавливается на ПК оператора с ОС Windows XP или Windows 2003. Программа позволяет управлять комплексом удаленно по сети Ethernet из единого центра, при этом можно снимать показания параметров и их архивировать. Программа реализует следующие функции:

- режим "Эмуляция" включает тестовый режим ПЛК, при котором управление и мониторинг отсутствуют;
- режим "Контроллер" включает прямое управление и мониторинг комплекса;
- контроль состояния датчиков;
- установка конфигурационных параметров путем выбора определенного файла с требуемой конфигурацией, параметры можно изменять в "горячем" режиме, не останавливая систему;
- разграничение прав доступа;
- вывод показаний датчиков температуры и влажности на панель; значений скорости вращения двигателей вентиляторов приточно-вентиляционных блоков (в процентах от максимальной скорости вращения);
- возможность отключения датчиков температуры, переключения управления со щита управления на ПК или наоборот;
- режим "Загрузка" реализуется нажатием одной кнопки, затем начинается автоматическая обработка всех стадий загрузки продукции и перевод на длительное хранение, в том числе и "лечение" закладываемого на хранение продукта;
- режим "Выгрузка" реализуется при выгрузке продукции из овощехранилища с автоматической обработкой всех стадий выгрузки;
- включение/отключение приточно-вентиляционных и вентиляционно-климатических блоков;
- визуализация протекающих событий как системы в целом, так и по блокам;
- визуализация аварийного состояния системы и нештатных ситуаций с записью характеристик в файл, сохраняющийся в памяти ПЛК;
- построение временных зависимостей значений, снимаемых с датчиков системы, и сохранение их в файлах на ПК оператора;
- контролирование выходных параметров за определенный период времени с выдачей звукового сигнала.

Комплекс по желанию заказчика может быть расширен либо сведен в систему, обслуживающую отдельные камеры и интегрированную в единую среду управления и мониторинга при помощи OPC-сервера и приложения, взаимодействующего с ним. Связь с каждой камерой осуществляется посредством IP-адресов каждой камеры, присвоенных ПЛК и OPC-драйверов устройств управления. В этом случае добавляется возможность запуска программы управле-

ния и визуализации каждой отдельной камеры по ее IP-адресу. Связь между камерами и ПК оператора происходит по сети Ethernet посредством коммутации Switch (рис. 3).

С внедрением ПЛК в системы управления компания "Холодон" вышла на новый рубеж в области автоматизации ТП и активно участвует в инновационных проектах систем управления климатическими процессами различных отраслей народного хозяйства.

*Алексеев Алексей – начальник отдела АСУ ТП ЗАО "Холодон".  
Контактный телефон (375 17) 222-55-99. <http://www.holodon.by>*

## ИЗМЕРЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН УСТРОЙСТВАМИ КОМПАНИИ KEITHLEY

### Компания "Ниеншанц-Автоматика"

Современное производство часто требует использования высокоточных приборов для измерения электрических величин. Подобным оборудованием оснащаются отделы метрологии практически каждого завода и конструкторского бюро. Основная задача такого высокоточного оборудования – обеспечение требуемой точности метрологической поверки разнообразных датчиков и других измерительных устройств.

Кроме того, измерительные приборы являются предметом первой необходимости в сфере научных исследований. И, тем не менее, российский рынок высокоточной измерительной техники нельзя называть избыточным. Среди представленного в России оборудования большую долю занимает техника производства американской компании Keithley.

Компания уже более 60 лет работает на рынке высокоточной измерительной техники и занимает лидирующие позиции в этой сфере. Оборудование Keithley используется в научно-исследовательских лабораториях и на производствах Boeing, Bosch, Intel, AMD, Nokia, IBM, Sony и др. Эти известные компании предпочли технику Keithley в первую очередь потому, что она не имеет аналогов по точности, чувствительности и функциональности. В таблице приведены ключевые технические характеристики нескольких устройств Keithley. Первое из представленных в таблице устройств носит название модель 2002. Это цифровой мультиметр – универсальный прибор для измерения напряжения, тока и сопротивления. Цифровой мультиметр 2700 (рис. 1) представляет собой уже компактный измерительный комплекс с довольно широкими возможностями по расширяемости числа входных каналов. Это позволяет осуществлять высокоточные измерения в условиях массового производства. Прибор 6430, кроме своих точностных характеристик, интересен тем, что представляет собой комбинацию источника и измерителя в одном устройстве. Такое решение является оптимальным для снятия вольтамперных характеристик исследуемых образцов.



Рис. 1



Рис. 2

Представленные в таблице данные иллюстрируют первое конкурентное преимущество измерительной техники Keithley – сочетание точности, чувствительности и функциональности. Но не менее важно, что разработчики Keithley в своих научных изысканиях и производстве оборудования ориентируются на передовые технологии. В компании высоко оценивают перспективы, которые открывают разработки в области нанотехнологий.

В номенклатуре измерительных приборов Keithley есть ряд моделей, отличающихся низким уровнем собственных шумов при измерении сверхмалых величин напряжений и токов. Кроме того, в некоторых устройствах предусмотрены специальные режимы измерения, позволяющие свести к минимуму влияние побочных факторов. Так, например, в популярной модели нановольтметра 2182А (рис. 2) заложен так называемый дельта-режим, устраняющий влияние тепловых флуктуаций в измерительных цепях.

Или другой пример – модель 4200, представляющая собой целый измерительный комплекс для снятия вольтамперных характеристик. Устройство способно проводить замеры в различных импульсных режимах. При воздействии на наноструктуру измерительного тока, пусть даже крайне незначительной величины, в ней возникает локальный разогрев. Это приводит к изменению свойств структуры, и полученные показания уже не будут объективно отражать исследуемые процессы. Если же воздействовать на объект импульсами малой длительности, то влияние локального разогрева можно свести к минимуму.

Или другой пример – модель 4200, представляющая собой целый измерительный комплекс для снятия вольтамперных характеристик. Устройство способно проводить замеры в различных импульсных режимах. При воздействии на наноструктуру измерительного тока, пусть даже крайне незначительной величины, в ней возникает локальный разогрев. Это приводит к изменению свойств структуры, и полученные показания уже не будут объективно отражать исследуемые процессы. Если же воздействовать на объект импульсами малой длительности, то влияние локального разогрева можно свести к минимуму.

*Контактный телефон (812)326-59-24. [Http://www.keithley.ru](http://www.keithley.ru)*

Таблица

Модель	2002	2700	6430
Разрядность индикатора	8 1/2	6 1/2	6 1/2
Расширяемость по числу каналов	10	80	–
Макс. чувствительность по напряжению, В	1 н	100 н	1 мк
Макс. чувствительность по току, А	10 п	10 н	10 а
Диапазон источника напряжения, В			5 мк...200
Диапазон источника тока, А			50 а...100 м