

**Отрасль: ЖКХ**

**Используемая продукция: преобразователи частоты, ПЛК**

## **Применение контроллеров и преобразователей частоты Mitsubishi Electric для управления системами отопления, горячего водоснабжения и вентиляции**

Комфортные условия в жилом или производственном помещении являются залогом здоровья жильцов или персонала, что делает экономически выгодным точное поддержание оптимальных для жизнедеятельности параметров микро-климата. Сопутствующим эффектом также является экономия энергоносителей, вызванная большей сбалансированностью работы системы и минимизацией потерь тепловой энергии, вызванных неоптимальным управлением.

Как правило, теплоснабжение отдельно стоящей группы зданий или промышленного объекта осуществляется от центрального теплового пункта (ЦТП), получающего теплоноситель от ТЭЦ, или от небольшой котельной, имеющей один или несколько котлов, сжигающих газообразное или жидкое топливо. Теплоносителем обычно является вода или антифриз, который циркулирует по малому контуру циркуляции, связывающему котлы, и по большому контуру циркуляции, включающему в себя потребителей тепловой энергии. Циркуляция теплоносителя осуществляется при помощи центробежных насосов, приводимых в движение трехфазными асинхронными электродвигателями.

Поддержание заданной температуры в помещении в холодное время года может осуществляться двумя способами: во-первых, регулированием температуры теплоносителя, во-вторых, изменением величины производительности отопительных приборов. Наиболее эффективное решение этой задачи достигается при поддержании температуры теплоносителя согласно отопительному графику, что не исключает применения локальных термостатов для более точного регулирования температуры в помещениях. В небольших котельных с одним котлом, работающим непосредственно на большой контур теплоснабжения, можно реализовать схему позиционного управления температурой теплоносителя, при которой контроллер сопоставляет текущую температуру теплоносителя с целевой температурой, вычисляемой исходя из величины температуры

наружного воздуха и в соответствии с запрограммированной петлей гистерезиса, включает или выключает горелку котла. В более сложных системах с двумя контурами теплоносителя поддержание температуры теплоносителя осуществляется при помощи трехходового клапана, связывающего оба контура и имеющего аналоговое управление. Применение ПИД-регулирования увеличивает стабильность температуры теплоносителя, исключая нежелательные забросы и провалы этого показателя. Помимо строгого регулирования по отопительному графику алгоритм контроллера также может учитывать такие факторы, как тенденцию к возрастанию или падению внешней температуры, а также другие параметры.

В большинстве ЦТП или небольших котельных задача поддержания необходимой температуры теплоносителя может быть возложена на контроллер серии Alpha компании Mitsubishi Electric. Благодаря своим превосходным техническим возможностям и невысокой стоимости контроллеры Alpha находят широкое применение в небольших задачах автоматизации, где использование комплекта из отдельных элементов релейной автоматики не отвечает современным требованиям, а применение мощных многоканальных ПЛК избыточно. Создание решений на базе единого логического модуля позволяет значительно сократить затраты на создание системы управления, повысить ее гибкость, упростить монтаж и тиражирование, а также минимизировать занимаемое пространство.

В базовой конфигурации контроллеры Alpha снабжены процессором, энергонезависимой памятью, встроенной системой программирования, панелью управления каналами дискретного и аналогового ввода и каналами дискретного вывода. Размер энергонезависимой памяти рабочей программы контроллера составляет 200 функциональных блоков, что позволяет реализовывать достаточно сложные алгоритмы управления. Для создания рабочей программы в распоряжении пользователя находится более 40 готовых функциональных блоков, в том числе: логические и арифметические операции, реле времени, таймеры, счетчики прямого и обратного отсчета, триггер Шмидта, ПИД-регулятор, ШИМ-модулятор и т. д.

Для непосредственного программирования и оперативного обслуживания контроллер оснащен панелью управления, которая включает в себя 8 функциональных клавиш и дисплей с подсветкой (12 символов, 4 строки). Функциональные клавиши обеспечивают удобную навигацию по меню, ввод и коррекцию данных. На дисплее контроллера могут отображаться текстовые сообщения, значения переменных и редактируемые уставки. В настоящее время начались поставки новой модификации контроллера с поддержкой кириллицы, что позволяет выводить текстовые сообщения на русском языке.

У модификаций, имеющих питание 24 В, входные каналы являются универсальными и могут использоваться либо для преобразования аналоговых сигналов 0–10 В с разрешением 9 бит, либо для ввода дискретных сигналов 24 В. Для подключения к контроллеру термометров сопротивления Pt100 или термопар типа К (ТХА по ГОСТ Р50431–92) предлагаются 2-канальные преобразователи AL2-PT-ADP, AL2-TC-ADP. Данные преобразователи предназначены для ввода сигналов температуры в диапазоне -50–200 °С, обеспечивая точность 0,5 °С, что вполне достаточно для регулирования температуры теплоносителя по температуре наружного воздуха.

В базовой конфигурации контроллеры имеют 10, 14 или 24 каналов ввода/вывода. С помощью модулей расширения число каналов может быть увеличено до 28. Номенклатура адаптеров кроме прочего включает двухканальные цифро-аналоговые преобразователи с выходом 0–10 В/4–20 мА AL2-2DA, которые могут использоваться для управления трех-ходовым клапаном и циркуляционным насосом.

Для задач удаленного управления и мониторинга объектов предусмотрена возможность непосредственного подключения к Alpha как обычных, так и GSM-модемов. Удаленное управление осуществляется путем передачи на контроллер команды в виде SMS-сообщения или заданного количества вызовов с определенного номера. Функция автоматической рассылки SMS-сообщений при изменении состояния регистров контроллера позволяет реализовать функцию удаленного мониторинга теплового пункта. При нештатной ситуации (выходе из строя оборудования, затоплении, выходе температуры или давления за пределы допустимых значений) диспетчер или аварийная бригада своевременно получают уведомление о характере неисправности.

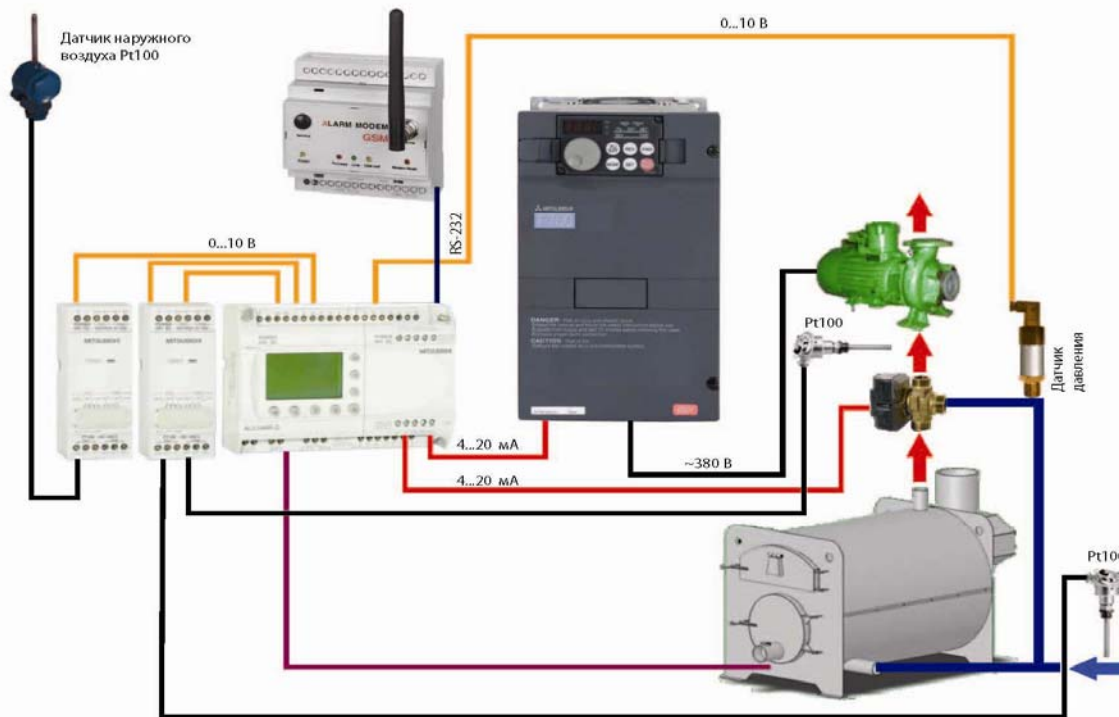
Управление насосами также целесообразно возложить на контроллер отопительной системы. Поскольку большую часть времени внешняя температура намного выше расчетной, система работает с небольшой температурой теплоносителя и разница температур прямой и обратной линии становится менее расчетной (обычно  $\Delta = 10$  °С). Чрезмерное уменьшение значения разницы температур не является необходимым, поэтому в целях экономии электроэнергии и ресурса насосов целесообразно снижать производительность насосов. Оптимальным решением такой задачи является применение преобразователей частоты Mitsubishi Electric серии FR-F700, работающих совместно с контроллером.

Преобразователи частоты (инвертеры) серии FR-F700 были специально разработаны Mitsubishi Electric для регулирования частоты вращения электродвигателей, момент нагрузки на валу которых пропорционален квадрату частоты вращения. Это в первую очередь относится к центробежным насосам и вентиляторам различных конструкций. Характеристики таких установок позволяют значительно экономить электроэнергию при снижении частоты вращения при условии использования соответствующих преобразователей частоты. Так, например, при частоте 35 Гц при использовании преобразователя частоты серии FR-F700 возможно достичь экономии электроэнергии в 57 %. Кроме того, оригинальная функция управления магнитным потоком, разработанная Mitsubishi Electric, снижает потребление энергии еще на 10 %, что обеспечивает максимальную эффективность и экономичность работы двигателя.

Преобразователи частоты серии FR-F700 выпускаются в диапазоне мощностей 0,75–630

кВт, что позволяет подобрать подходящий преобразователь практически под любой насос, задействованный не только в системах отопления, но и системах вентиляции, а также водоснабжения. Срок службы данных преобразователей составляет 10 лет, что вкупе с увеличением срока службы механической части насосов при применении такого привода сокращает расходы на плановое обслуживание и профилактическую замену элементов.

Таким образом, при использовании контроллеров Alpha и преобразователей частоты FR-F700 компании Mitsubishi Electric возможно небольшими затратами автоматизировать тепловой пункт, что повысит качество теплоснабжения и позволит экономить как энергоносители, так и электроэнергию.



*Данная статья впервые опубликована в апреле 2008*