

Компания «Данфосс» располагает широкой гаммой устройств управления компрессорно-конденсаторными агрегатами для торгового, коммерческого и промышленного холода. Данная статья знакомит читателя с модельным рядом и отличительными особенностями предлагаемых контроллеров производительности.

ЕКС 331Т (рис. 1) является наиболее простым и универсальным устройством. Он имеет четыре выходных реле, которые могут быть использованы для управления компрессорами и вентиляторами конденсатора/маслоохладителя/сухого охладителя. В качестве источника сигнала обратной связи могут быть использованы датчики как давления, так и температуры. Применение датчиков температуры для контроля работы компрессоров целесообразно при управлении чиллерами. При контроле работы вентиляторов датчики температуры используются для управления сухим охладителем, маслоохладителем. Отличительной особенностью контроллера является возможность управления двумя компрессорами с двумя степенями производительности каждый.

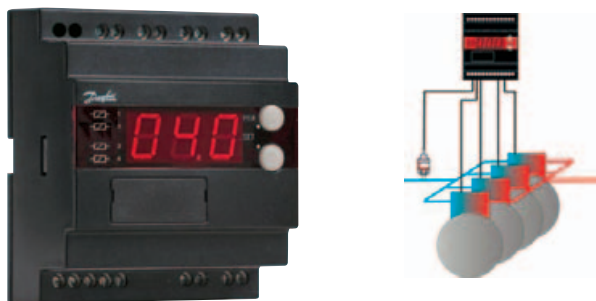


Рис. 1. ЕКС 331Т и пример его применения

ЕКС 531D (рис. 2). Разработчикам была поставлена задача – создать недорогой и в то же время универсальный контроллер, отвечающий всем современным требованиям, предъявляемым производителями коммерческого и промышленного холодильного оборудования.

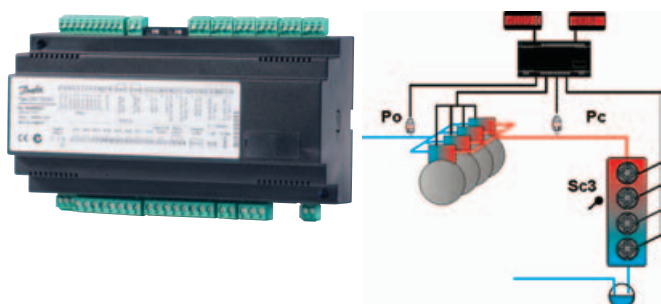


Рис. 2. ЕКС 531D и пример его применения

Управление компрессорами и вентиляторами конденсатора может осуществляться как по давлению, так и по температуре. К отличительным особенностям контроллера можно отнести:

- возможность управления компрессорами с различной производительностью, разными комбинациями компрессоров с изменяемой производительностью;
- наличие функций оптимизации давления всасывания и «плавающего» давления конденсации;
- возможность бесступенчатого управления вентиляторами конденсатора/сухого охладителя.

Контроллер имеет десять релейных и один аналоговый выход 0–10 В. Заводские настройки предусматривают использование восьми релейных выходов для управления компрессорами и вентиляторами конденсаторов, одного выхода для функции АКС ON и одного выхода как реле

аварийной сигнализации. При необходимости аварийный выход и выход АКС ON можно переконфигурировать для управления вентиляторами.

В случае если имеющихся в контроллере выходов недостаточно, то при помощи аналогового выхода 0–10 В можно подключить один или два контроллера ЕКС 331Т, работающих как релейные модули, и тем самым получить дополнительно четыре или восемь ступеней регулирования производительности конденсатора (рис. 3). Для бесступенчатого управления производительностью конденсатора сигнал с аналогового выхода подается на частотный преобразователь, что позволяет осуществлять точное поддержание давления/температуры конденсации и существенно снизить энергопотребление вентиляторов (рис. 4).

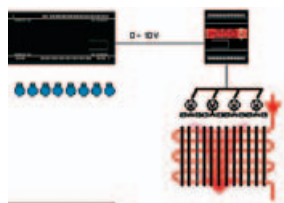


Рис. 3. Совместная работа ЕКС 531D и ЕКС331Т в качестве модуля расширения

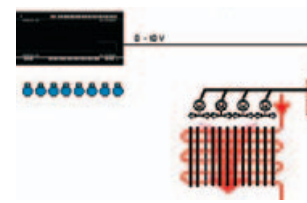


Рис. 4. Использование частотного преобразователя АКД для управления производительностью конденсатора

Контроллер имеет восемь входов для контроля контуров безопасности компрессоров. Кроме того, для получения дополнительной информации используется пять цифровых входов и три датчика температуры. Два цифровых входа могут быть запрограммированы для ручного смещения уставки давлений всасывания и конденсации.

ЕКС 531D монтируется на DIN-рейку, информация о режимах работы отображается на двух выносных светодиодных дисплеях, один из которых снабжен кнопками для настройки и управления.

Регулирование производительности компрессоров осуществляется по принципу «нейтральной зоны». Управление вентиляторами производится по пропорционально-интегральному (PI) либо только пропорциональному (P) закону.

Контроллером поддерживаются функции оптимизации давления кипения и «плавающего» давления конденсации.

АК2-PC 301A – первый из ряда контроллеров, выполненных на абсолютно новой платформе АК2 (рис. 5).



Рис. 5. Контроллер АК2

В основу разработки заложен модульный принцип – к главному модулю при необходимости добавляются дополнительные блоки входов/выходов для получения требуемой конфигурации.

Базовый модуль контроллера имеет восемь универсальных низковольтных входов, восемь релейных выходов, имеющих светодиодную индикацию, а два аналоговых выхода могут быть

добавлены при необходимости. Устройство может управлять системой из двух независимых центральных машин (рис. 6).

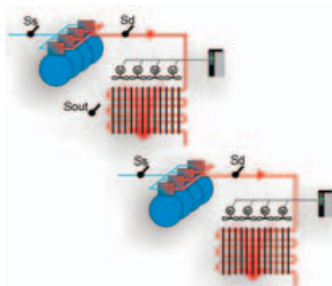
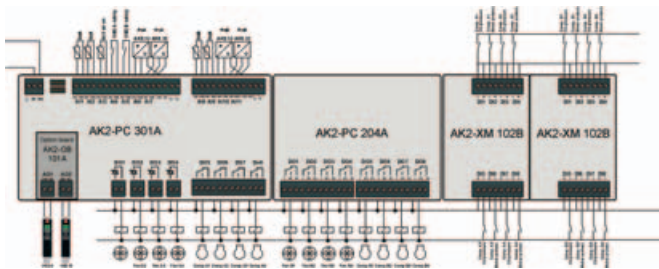


Рис. 6.
Пример конфигурации системы при управлении двумя центральными машинами

В случае если входов/выходов базового модуля недостаточно, то можно добавить необходимое число расширительных модулей и довести общее количество входов/выходов до 80.

В АК2 заложена возможность быстрой замены базового (входов/выходов) модуля без замены процессорного блока. Процессорный блок контроллера легко снимается, и пользователь получает доступ к релейной части. При этом каждый релейный выход имеет индивидуальный и легко доступный предохранитель.

Дополнительные индивидуальные переключатели позволяют перевести управление выходными реле из автоматического режима в ручной, что облегчает работу с установкой во время пуска и сервисного обслуживания. Пользователям предлагается широкая гамма расширительных модулей.



Рис. 7. Примеры показаний программатора АК2



В качестве программатора может быть использован карманный ПК (рис. 7).

Программное обеспечение имеет дружелюбный для пользователя интерфейс, позволяет осуществить быстрый просмотр рабочих параметров, их истории, списка аварий.

В АК2-PC 301A впервые была применена так называемая «система интеллектуального обнаружения неисправностей и диагностики». Контроллером поддерживаются функции оптимизации давления кипения и «плавающего» давления конденсации.

АКД – частотные преобразователи (рис. 8), применяемые для бесступенчатого регулирования производительности компрессоров, вентиляторов, насосов контура промежуточного хладоносителя. Благодаря встроенному пропорционально-интегральному (PI) контроллеру приводы могут использоваться не только совместно с контроллерами производительности, такими, как ЕКС 531D и АК2-PC 301А, но и как самостоятельные устройства управления.



Рис. 8.
Частотный преобразователь АКД

Применение частотного регулирования для управления компрессорами позволяет точно поддерживать требуемое давление кипения, увеличить производительность регулируемого компрессора, уменьшить энергопотребление и число пусков/остановов. Функция плавного пуска существенно уменьшает пусковой ток и снижает механическую нагрузку на компрессор.

При частотном управлении вентиляторами конденсатора/маслоохладителя достигается высокая точность поддержания установленного давления/температуры, уменьшаются уровень шума и загрязнение рабочей поверхности теплообменника. Уменьшение частоты вращения вентилятора на 20% приводит к снижению энергопотребления на 50%, а при производительности 50% энергопотребление составляет всего 15% от номинала. Таким образом, даже при существующих ценах на электроэнергию применение АКД для управления вентиляторами экономически целесообразно.

Безусловно, все вышеперечисленные устройства могут быть легко интегрированы в систему управления ADAP-KOOL.

Высокая надежность в сочетании с разумной ценовой политикой делают контроллеры «Данфосс» отличным выбором для решения задач любой сложности.

Ю.Ю. Фетисов,
инженер отдела холодильной техники
и кондиционирования

ЗАО «Данфосс»
127018, Москва,
ул. Полковая, 13
Тел.: (095) 792-5757
Факс: (095) 792-5760
E-mail: info@danfoss.ru
Internet: www.danfoss.ru

Филиал
194100, Санкт-Петербург,
Пироговская наб., д. 17, к. 1
Тел.: (812) 320-2099
Факс: (812) 327-8782
E-mail: Pavlov_V@danfoss.ru

Филиал
344006, Ростов-на-Дону,
проспект Соколова, 29,
офис 7
Тел.: (8632) 92-32-95
E-mail: Komarov@danfoss.ru

Филиал
620014, Екатеринбург,
ул. Антона Валека, 15,
офис 509
Тел.: (343) 365-8396
Факс: (343) 365-8385
E-mail: Holodov@danfoss.ru

Филиал
690087, Приморский край,
Владивосток,
ул. Котельникова, 2
Тел./факс: (4232) 20-45-10
E-mail: Yuferov@danfoss.ru

Филиал
630099, Новосибирск,
ул. Советская, 37,
офис 405
Тел./факс: (3832) 22-58-60
E-mail: Efimov@danfoss.ru