

AKD 102 – новое поколение преобразователей частоты Danfoss

В последние годы преобразователи частоты вращения электродвигателей находят все большее применение в системах автоматизации холодильного оборудования. Основные направления использования этих устройств:

- управление вентиляторами конденсатора;
- управление компрессорами.

Главными достоинствами преобразователей частоты являются: снижение энергопотребления и точное поддержание рабочих параметров в заданных пределах.

Производительность конденсатора, %	Энергопотребление, кВт		
	Ступенчатое регулирование	Плавное регулирование	Экономия, %
100 (6 ст.)	13,2	13,2	–
83 (5 ст.)	11	7,5	32
67 (4 ст.)	8,8	3,9	55
50 (3 ст.)	6,6	1,65	75

Применение преобразователей частоты для управления вентиляторами конденсатора

Поскольку потребляемая вентилятором мощность имеет кубическую зависимость от частоты вращения, при работе конденсатора с неполной нагрузкой достигается существенное снижение энергопотребления. В таблице приведено сравнение энергопотребления шестиступенчатого конденсатора при ступенчатом и плавном регулировании.

В отличие от традиционного ступенчатого регулирования производительности конденсатора путем включения/выключения вентиляторов одновременное изменение частоты вращения всех вентиляторов позволяет эффективно задействовать всю площадь теплообменника. Более стабильное поддержание давления конденсации благоприятно сказывается на работе холодильной системы в целом. Практика применения АКД показывает, что при точном регулировании давления конденсации энергопотребление всей системы снижается на величину, большую, чем экономия только на вентиляторах. При плавном управлении вентиляторами в системах с функцией оптимизации давления конденсации можно обеспечить более низкое минимальное давление и соответственно большую экономию энергопотребления компрессоров.

Применение преобразователей частоты для управления компрессорами

Использование предложенной схемы регулирования позволяет достичь высокой стабильности холодильной системы благодаря обеспечению постоянных давлений кипения и конденсации. Постоянное и более высокое давление кипения, в свою очередь, дает возможность поддерживать точную температуру и более высокую относительную влажность в охлаждаемом объеме, что уменьшает усушку продукта и увеличивает срок его хранения.

При работе на частотах питания более 50 Гц можно увеличивать производительность компрессора во время пиковых нагрузок. При этом отпадает необходимость в механических устройствах регулирования производительности. Частотный преобразователь производит плавный пуск компрессора, осуществляет защиту электродвигателя от перегрузки и перегрева. Меньшее число пусков/остановок компрессора повышает его ресурс. Для точного поддержания давления кипения в многокомпрессорной холодильной машине достаточно использовать один компрессор с изменяемой частотой вращения.

Новое поколение преобразователей частоты Danfoss



В этом году компания Danfoss выпустила новое поколение преобразователей частоты, специально разработанное для применения в холодильной технике, – АКД 102 (рис. 1).

Новые преобразователи являются не просто регуляторами, а комплексными устройствами автоматизации с широким набором дополнительных функций и возможностей для оптимизации. Так, встроенные часы позволяют выполнять до 20 различных запланированных действий в течение суток. Например, преобразователь, управляющий

вентиляторами конденсатора, вечером может перейти в ночной режим с ограничением максимальной частоты вращения для снижения уровня шума, а утром вернуться к нормальному регулированию.

Одна из ключевых инноваций в AKD 102 – встроенный полнофункциональный контроллер для управления агрегатом из двух или трех компрессоров (рис. 2). Один из компрессоров управляется изменением частоты вращения, а два других включаются при необходимости через релейные выходы. На входы преобразователя можно подать сигнал с контуров защиты компрессоров об их остановке. В контроллере можно задавать: время между последовательными включениями компрессоров; время перезапуска после аварии; давление, при котором происходит отключение всех компрессоров и их включение в работу. Если AKD 102, управляющий агрегатом, подключен к системе мониторинга ADAP-KOOL, то с него можно подавать сигнал на принудительное закрытие расширительных клапанов при отключении всех компрессоров. При работе в сети с контроллерами электронных расширительных клапанов можно использовать энергосберегающую функцию оптимизации давления всасывания, когда оно изменяется в зависимости от нагрузки на систему. Таким образом, при использовании AKD 102 нет необходимости в дополнительном внешнем контроллере.

Этот режим работы также может применяться для управления группами вентиляторов.

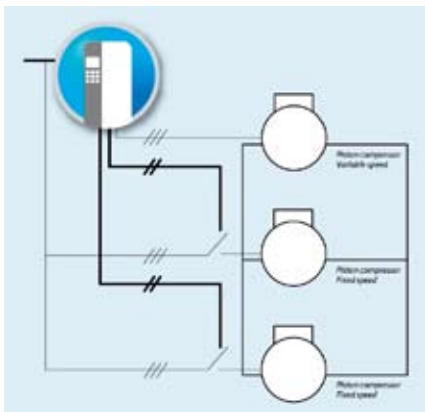


Рис. 2. Принципиальная схема управления тремя компрессорами

Одно из важнейших качеств современных приборов автоматики – дружелюбность интерфейса. В этом AKD 102 является безусловным лидером. При разработке ме-

ню управления были привлечены инженеры-холодильщики, благодаря консультациям которых был создан «мастер быстрой настройки». Теперь настройка преобразователя занимает считанные минуты. Наладчику необходимо ответить на несколько вопросов, указывая параметры работы установки, и нажать кнопку «Start» для включения

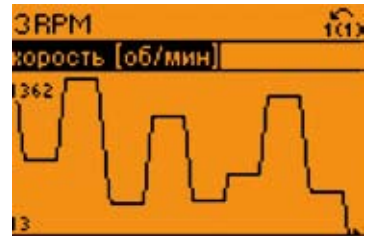


Рис. 4. График изменения скорости вращения электродвигателя

Рис. 3. Пульт управления и экран статуса AKD 102

регулирования. Возможен выбор русского языка в меню настройки и управления. Для облегчения обслуживания и наладки AKD 102 снабжен рядом дополнительных функций, таких, как запись параметров работы электродвигателя – скорость вращения, сила тока, потребление электроэнергии (рис. 3, 4).

Большое внимание при разработке нового поколения AKD было уделено обеспечению высочайшей надежности работы преобразователя. Нормальная работа преобразователя гарантируется при температурах окружающей среды до 50 °С. В стандартном исполнении плата имеет дополнительное лаковое покрытие для защиты от действия агрессивных факторов окружающей среды. AKD 102 выпускают со следующими классами защиты корпуса: IP 20 (в диапазоне мощностей 1,1...7,5 кВт); IP 21 и IP 54 (1,1...250 кВт); IP 55 и IP 66 (1,1...90 кВт).

Смагин С.Н.
Инженер ООО «Данфосс»