



Новый контроллер производительности ЕКС 531D

В этом году компания «Данфосс» представила новый контроллер для управления центральными холодильными машинами – ЕКС 531D. Перед разработчиками стояла задача создать недорогой и в то же время универсальный продукт, отвечающий всем современным требованиям, предъявляемым производителями коммерческого и промышленного холодильного оборудования.



Рис. 1. Базовый блок

Управление компрессорами и вентиляторами конденсатора может осуществляться как по давлению, так и по температуре. Возможность управления компрессорами по температуре необходима в случае управления водоохлаждающей установкой, а управление вентиляторами по температуре целесообразно для управления сухим охладителем при использовании водяного конденсатора.

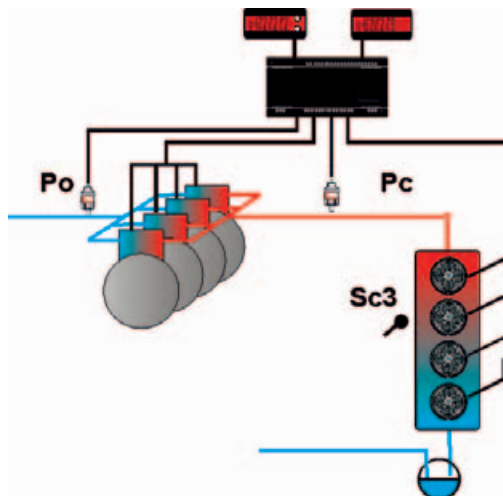


Рис. 2. Пример применения

К отличительным особенностям контроллера можно отнести возможность управления компрессорами с различной производительностью, различными комбинациями компрессоров и разгрузчиков, наличие функций оптимизации давления всасывания, «плавающего» давления конденсации и возможность бесступенчатого управления вентиляторами конденсатора/сухого охладителя.

Контроллер имеет десять релейных выходов и один аналоговый 0–10 В. Заводские настройки предусматривают использование 8 релейных выходов для управления компрессорами и вентиляторами конденсатора, один выход для функции АКС ON и один выход – для реле аварийной сигнализации. При необходимости аварийный выход и

выход АКС ON можно переконфигурировать для управления вентиляторами.

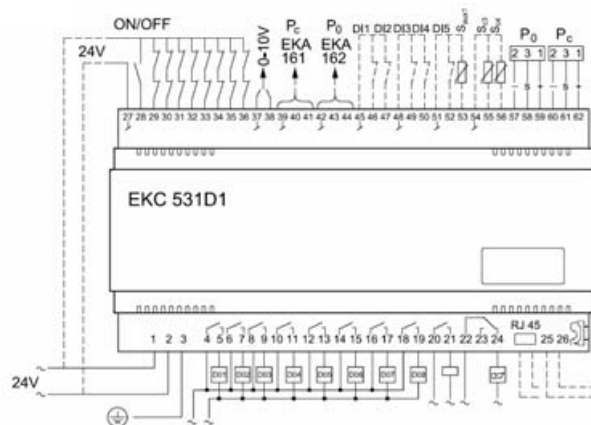


Рис. 3. Электрическая схема

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

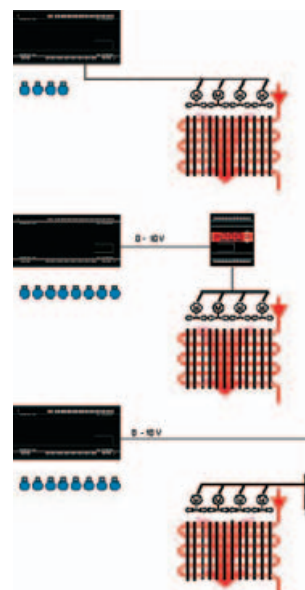


Рис. 4. Варианты управления вентиляторами конденсатора

Контроллер имеет восемь входов для контроля контуров безопасности компрессоров. Кроме того, для получения дополнительных аварийных сигналов используются пять цифровых входов и 3 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». Алгоритм работы и особенности настройки контроллеров с нейтральной зоной будут рассмотрены позднее в отдельной статье. Управление вентиляторами производится по пропорционально-интегральному (PI) либо только по пропорциональному (P) закону.

Для управления компрессорами могут быть применены 3 алгоритма: последовательный, циклический и управления компрессорами разной производительности.

Последовательный режим (первый включается – последний выключается, FILO). В этом случае реле включаются последовательно: сначала реле № 1, затем № 2 и т.д. Выключение происходит в обратной последовательности, т.е. последнее включенное реле выключится первым.

Циклический режим (первый включается – первый выключается, FIFO). Реле включаются таким образом, чтобы обеспечить равномерную наработку компрессоров. При управлении компрессорами с несколькими ступенями производительности учитывается наработка только главной ступени компрессора.

Возможные комбинации компрессоров										Режим работы	
выходы контроллера										№ комбинации	Настройка "COB"
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1										1	1
1	2									2	1/2
1	2	3								3	1/2
1	2	3	4							4	1/2/3
1	1a									5	1
1	1a	1b								6	1
1	1a	1b	1c							7	1
1	1a	2	2c							8	1/2
1	2	3	4	5						9	1/2
1	2	3	4	5	6					10	1/2
1	2	3	4	5	6	7				11	1/2
1	2	3	4	5	6	7	8			12	1/2
1	1a	1b	2	2a	2b					15	1/2
1	1a	1b	1c	2	2a	2b	2c			16	1/2
1	1a	2	2a	3	3a					17	1/2
1	1a	1b	2	2a	2b	3	3a	3b		18	1/2
1	1a	2	2a	3	3a	4	4a			19	1/2
1	1a	2							4 x 25 %	21	1
1	1a	2	3						6 x 16,6 %	22	1/2
1	1a	2	3	4					8 x 12,5 %	23	1/2
1	1a	1b	2						6 x 16,6 %	24	1
1	1a	1b	2	3					9 x 11 %	25	1/2
1	1a	1b	2	3	4				12 x 8,3 %	26	1/2
Настраиваемые варианты										0	1
Упр-е компрессорами различной производительности											

Рис. 5. Возможные комбинации компрессоров

В режиме управления компрессорами с разной производительностью можно задать последовательность включения-выключения ступеней производительности. Подобное решение позволяет на четырех одноступенчатых компрессорах получить 15 ступеней производительности.

Управление производительностью конденсаторов осуществляется по PI-алгоритму с возможностью «плавающего» изменения давления конденсации в зависимости от температуры окружающего воздуха, измеряемой датчиком температуры воздуха на входе в конденсатор. Зависимость производительности от выходного сигнала представлена на рисунке.

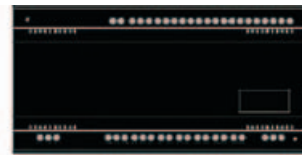
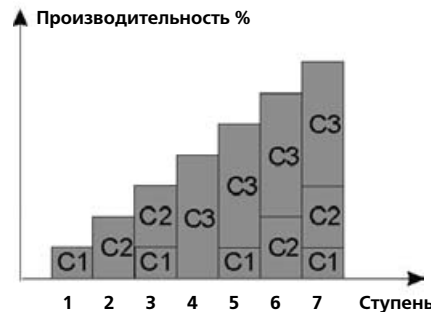


Рис. 6. Режим управления компрессорами разной производительности



	DO1	DO2	DO3	DO4	DO5	DO6	DO7	DO8
Ступень 1	X							
Ступень 2		X						
Ступень 3	X	X						
Ступень 4			X					
Ступень 5	X		X					
Ступень 6		X	X					
Ступень 7	X	X	X					
Ступень 8				X				
Ступень 9	X			X				
Ступень xx								



Функция «АКС ON» используется для прекращения подачи хладагента в испарители в случае аварийного либо планового останова машины.

Обладая всеми вышеперечисленными возможностями, при этом имея привлекательную цену, контроллер ЕКС 531D является оптимальным решением как для коммерческого, так и для промышленного холода.

Фетисов Ю. Ю., инженер отдела холодильной техники и кондиционирования ЗАО «Дanfoss»,

Смагин С. Н.

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

Филиал
197342, Санкт-Петербург,
Пироговская наб., д. 17, к. 2
Тел.: (812) 320-2099, доб. 103
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
620000, 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: Yufarov@danfoss.ru

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