

Огляд мультизональних систем

Автор продовжує розглядати конструктивні особливості та інші технічні тонкощі зовнішніх блоків і додаткові корисні функції, які відрізняють сучасні мультизональні системи і роблять роботу монтажника, проектувальника та наладника трохи легшою. На закінчення розглянутий широкий вибір алгоритмів керування як окремими блоками системи та системами, так і всім комплексом систем кондиціонування будинку

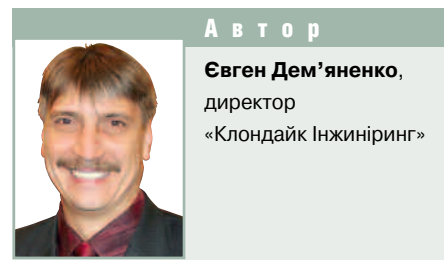
Збільшення потужності VRF-систем

Сьогодні усі виробники, що працюють у різних цінових сегментах ринку, представляють на ринку систему з єдиним контуром холодоагенту, до якої входить декілька зовнішніх блоків. Її відмінність полягає у системі фреонових проводів, яка об'єднує зовнішні блоки за наявності або відсутності лінії вирівнювання рівня мастила в компресорах зовнішніх блоків, сумарній холодопродуктивності такої модульної системи та кількості зовнішніх блоків, об'єднаних в один модуль. У попередній частині статті на рис. 13 (Холод 6/2010) читач міг бачити приклад системи VRVIII Daikin сумарною холодопродуктивністю 150 кВт, що складається з трьох зовнішніх блоків, об'єднаних в одну систему. Як бачимо, легко підрахувати, що для забезпечення сумарної потужності 540 кВт сьогодні достатньо лише десяти зовнішніх блоків. Кількість приблизна, оскільки продуктивність кожного з таких модулів визначається проектним рішенням.

У випадку з обладнанням стандарт-класу ми бачимо відмінність у максимальній продуктивності модуля й кількості зовнішніх блоків, об'єднаних в один модуль. Однак це суттєво не впливає на загальну тенденцію розвитку мультизональних систем. Тенденції до витіснення чилерів середньої потужності або як мінімум до високої конкуренції з ними у системах кондиціонування багатофункціональних будівель помітні в усіх розроб-

ках. Розподілення за потужністю досить умовне, оскільки на сьогодні чилери представлені в діапазоні потужностей від 5 кВт (міні-чилери зі спіральними або ротаційними компресорами) до 12—15 МВт (чилери з відцентровими компресорами).

«А як справи з надійністю модульних систем?» — запитає той, хто зробив свій вибір на користь мультизональних. Адже не секрет, що в розпалі конкурентної боротьби за клієнта багато продавців вдаються до некоректних прийомів, розповідаючи жадливі історії про те, що станеться з кліматом у



А в т о р

Євген Дем'яненко,
директор
«Клондайк Інжиніринг»

приміщенні, якщо один із компресорів модульної системи вийде з ладу. Однак є переконливі аргументи на користь цього рішення.

Хай не боїться шановний читач новітнього рішення, що ґрунтується на принципах змінної витрати холодоагенту. Мультизональні системи не дарма одержали другу назву — «високоінтелектуальні». Складно визначити, чого в них сьогодні більше, сучасних досягнень у сфері холодильної техніки чи у сфері електроніки.

На рис. 14 можна бачити, що відбувається з модульною системою у випадку виходу з ладу одного з блоків.

У будь-якій модульній системі один із блоків призначається головним. Робиться це



Табл. 7. Обмеження у випадку відновлення працездатності VRF-системи з двокомпресорним блоком

Компресор	INV	STD1	Навантаження
INV Alarm	Несправність	Зупинка	0%
STD1 Alarm	Працює	Несправність	50%

у процесі налагодження системи під час запуску. У такому режимі, назвемо його стандартним, система працює, обслуговуючи чудовий офіс або готель. Але ніхто не застрахований від проблем у наш непростий час. З якоїсь причини вийшов з ладу один із блоків модульної системи, нехай це буде головний блок. Що ж робити? Невже працівники або гості готелю змушені будуть страждати від спеки? Ні, шановний читачу! За допомогою нескладних для фахівця налаштувань ми виводимо з роботи несправний блок і призначаємо головним інший блок системи.

От і все. Робота системи відновилася, і достатній рівень комфорту буде забезпечений. Зрозуміло, два блоки не зможуть розв'язати завдання в повному обсязі. Зрозуміло, що будуть і незначні втрати сумарної

Зведемо в одну таблицю деякі показники сучасних зовнішніх блоків мультизональних систем, щоб читач міг побачити те, про що так докладно ішлося вище.

Зрозуміло, я описав не всі функціональні можливості обладнання. Є ще багато додаткових корисних сервісних функцій, які відрізняють сучасні мультизональні системи і роблять працю монтажника, проектувальника, налагодника і сервісного інженера трохи легшою. Проте в межах навіть великої статті складно описати їх усі. Тому я і торкнувся тільки основних.

Управління мультизональними системами

Проте прийшов час поговорити і про системи управління, без яких немислима жодна сучасна система кондиціонування, а тим більше мультизональна інтелектуальна система VRF. Сучасні системи управління поділяються на індивідуальні, групові та централізовані з можливістю управління через Інтернет. Кожна з систем складається з певної кількості компонентів, або пристроїв, що входять до неї, і виконує певний набір функцій. Тому зупинимося на кожній із них докладніше, щоб читач мав повне уявлення не тільки про способи управління ними, але і їх функціональні можливості.

Індивідуальні системи управління

Кожен внутрішній блок мультизональної системи, незалежно від його типу, комплектується індивідуальним пультом управління. Зовнішній вигляд пультів від різних систем представлений на рис. 16.

Як правило, використовуються проводові пульти управління. Проте є можливість комплектування внутрішніх блоків інфрачерво-

Табл. 8. Обмеження у випадку відновлення працездатності VRF-системи з трикомпресорним блоком

Компресор	INV	STD1	STD2	Навантаження
INV Alarm	Несправність	Зупинка	Працює	30%
STD1 Alarm	Працює	Несправність	Зупинка	30%
STD2 Alarm	Працює	Працює	Несправність	60%

ними пультами, якщо, наприклад, проводований пульт складно вписати в інтер'єр. Сам пульт кріпиться на стіну і від нього до внутрішнього блока прокладається один двопроводовий кабель. Ці пульти, на мій погляд, найбільш функціональні. Крім основних,

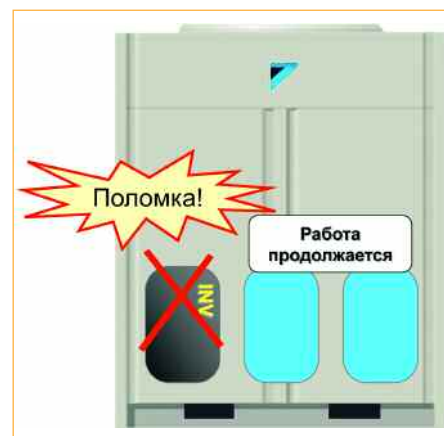


Рис. 15. Робота блока VRF-системи за умови виходу з ладу одного з декількох компресорів

властивих усім подібним пристроям, функцій (установлення бажаної температури у приміщенні, режиму роботи, швидкості вентилятора, поточного часу тощо) ці пульти дають змогу діагностувати роботу внутрішнього блока, до якого він підключений, а в окремих випадках — на спеціальному сервісному рівні — системи в цілому. Але користувача, мабуть, тема сервісного доступу мало цікавить. Як правило, найбільша увага приділяється конструкції пульта та його побутовим функціям, освоєння яких не потребує спеціальної підготовки. У зв'язку з цим я не стану детально описувати можливості індивідуальних систем, оскільки фахівці добре їх знають, а користувач зможе дістати необхідні для нього знання, прочитавши інструкцію з експлуатації. Відзначу тільки, що



Рис. 14. Робота модульної мультизональної системи з несправним блоком

холодопродуктивності. Але, погодьтеся, перебувати в приміщенні, температура в якому дорівнює зовнішній, або в приміщенні, в якому вона 5—7 градусів нижча, — це, як кажуть в Одесі, дві великі різниці!

Однак і це не всі можливості сучасних мультизональних систем. На рис. 15 показано, що відбувається, якщо в одному з блоків системи вийшов з ладу один із декількох компресорів. Знову (змінюючи налаштування на платі керування зовнішнім блоком) ми відновлюємо працездатність системи. Зрозуміло, і в цьому випадку є певні обмеження. Суть обмежень показана в табл. 7 і 8 і не потребує додаткових коментарів.



Рис. 16. Зовнішній вигляд пультів управління мультизональними системами

Табл. 9. Характеристики сучасних зовнішніх блоків мультизональних систем на прикладі блоку потужністю 10 к. с. (28 кВт)

	Premium			Standard			Economy		
	Daikin	MELCO	MHI	Sanyo	Toshiba	Fujitsu	Gree	Midea	LG
Маса, кг	240	200	221	280	258	269	-	-	-
Габаритні розміри, мм	1630 x 930 x 765	1710 x 920 x 760	1675 x 1080 x 480	1580 x 1500 x 650	1800 x 990 x 750	1300 x 1500 x 650	-	-	-
Кількість і тип компресорів	2 inv/std	1 inv	1 inv	1 inv	2 inv	-	-	-	-

за певних умов один проводовий пульт може управляти роботою декількох внутрішніх блоків, якщо вони, наприклад, обслуговують одне приміщення. Це дає змогу не тільки зменшити інвестиційні витрати, але й уникнути монтажу на стіні декількох пультів.

Групові системи управління

Як зазначалося вище, завдання групового управління можуть розв'язуватися й за допомогою одного індивідуального пульта. Проте що робити, якщо внутрішні блоки обслуговують різні за призначенням і за розміщенням приміщення? Іншими словами, як управляти системою, до складу якої входить декілька

Сьогодні виробники пропонують широкий вибір таких пристроїв. Це можуть бути центральні контролери, прості контролери, що дають змогу тільки вмикати й вимикати внутрішні блоки, контролери із сенсорними дисплеями, що мають сучасний інтерфейс і чудово відображують роботу системи. Де ж застосовувати ці чудеса техніки і чи є якісь умови, що обмежують можливості цих пристроїв?

Почнемо зі сфери застосування.

Як правило, ці системи управління використовуються в невеликих офісних або го-

тельних комплексах. Вони дають змогу управляти внутрішніми блоками, що обслуговують різні приміщення з одного місця — диспетчерської. Цим пристроям властиві всі функції, про які йшлося в розповіді про індивідуальний пульт управління, проте є і спрощені моделі. Чому в невеликих, запитає читач? Річ у тому, що один центральний контролер може управляти роботою до 64-х внутрішніх блоків, розділених на чотири зони і підключених до 16-ти (три системи з чотирьох зовнішніх блоків кожна) зовнішніх блоків. Саме цією обставиною і обмежена сфера застосування таких контролерів.

Чого вони не можуть ще? Зважаючи на спрощеність і, відповідно, нижчу вартість, ці контролери не мають вбудованих таймерів. Тому якщо необхідно ввести часовий чинник в управління системою в цілому, потрібен додатковий таймер, виконаний у вигляді окремого пристрою. Таймер дає змогу програмувати денний і тижневий розклад кожного внутрішнього блока, підключеного до центрального контролера. Наприклад, треба, щоб внутрішні блоки, що обслуговують зал нарад, вмикалися по вівторках і п'ятницях о 8-00, оскільки в 10-00 починається традиційна нарада, яка триває 12-14 годин. У інші дні зал не використовується, оскільки є багато невеликих кімнат для переговорів. Зважаючи на ці умови і програмується таймер. Також можна точно розрахувати час, коли внутрішні блоки автоматично вимкнуться. Таким чином усувається горезвісний людський чинник та економляться гроші в період експлуатації. Так само можна програмувати роботу всіх інших внутрішніх блоків, управляючи не тільки ввімкненням-вимкненням, але і температурою в обслуговуваних приміщен-

нях. Наприклад, робочий день в офісі починається о 9-00 і закінчується о 18-00. Вихідні дні, як це прийнято, субота і неділя. Навіщо експлуатувати системи на повну потужність у нічний час і вихідні, даремно витрачаючи кошти? За допомогою таймера і центрального контролера легко можна задати режим роботи всіх внутрішніх блоків, об'єднаних у єдину систему управління. Відпадає необхідність програмувати кожен окремий індивідуальний пульт управління, витрачаючи на цей час технічного персоналу. Більш того, від індивідуальних пультів можна і зовсім відмовитися! Річ у тому, що у випадку централізованого управління, а точніше під час його налагодження, індивідуальний пульт необхідний тільки для того, щоб привласнити внутрішньому блоку персональну адресу в системі (номер зони та групи й індивідуальний номер у зоні та групі). Після цього пульт можна вимкнути, і всі функції управління переходять до центрального контролера.

«Що ж це дає мені як користувачу?» — запитає той, хто ще не має досвіду експлуатації таких систем. — «Як Вам повезло, що у Вас немає таких проблем!» — скаже досвідчена людина. А суть проста, як яйце! У населеному офісі, де в різних приміщеннях працює багато людей різної статі, віку, стану здоров'я неможливо дійти спільного рішення щодо бажаної температури у приміщенні. Контролювати відчинення вікон так само досить складно (на системах контролю економлять під час будівництва). Ось і виходить, що в одних приміщеннях задають мінімальне значення бажаної температури й відчиняють вікна, а в інших виставляють режим роботи, неможливий на даний момент для системи! За роки роботи мені доводилося мати справу з такими випадками, що варто написати про це окрему статтю під назвою «Про кондиціонери і користувачів, або страшний сон кондиціонерщика». Так от, забравши у користувача індивідуальний пульт, а отже можливість натискати всі підряд кнопочки, фахівець гарантує собі, по-перше, спокійний сон, а по-друге, що важливо, — контроль за енергоспоживанням системи в цілому. Повірте, тільки на одній електроенергії можна економити до 20 тис. грн на місяць за рахунок правильної експлуатації. Зрозуміло, все це важливо для тих, хто не ставить собі за мету боротьбу із глобальним потеплінням, намагаючись самотужки охолодити повітря в навколишньому просторі.

Але досить про прості центральні контролери. За всіх видимих і зрозумілих переваг



Рис. 17. Центральні керувальні контролери з розширеними можливостями класу «економ» (а) та більш потужний (б)



Рис. 18. Потужний контролер Melco AG-150A

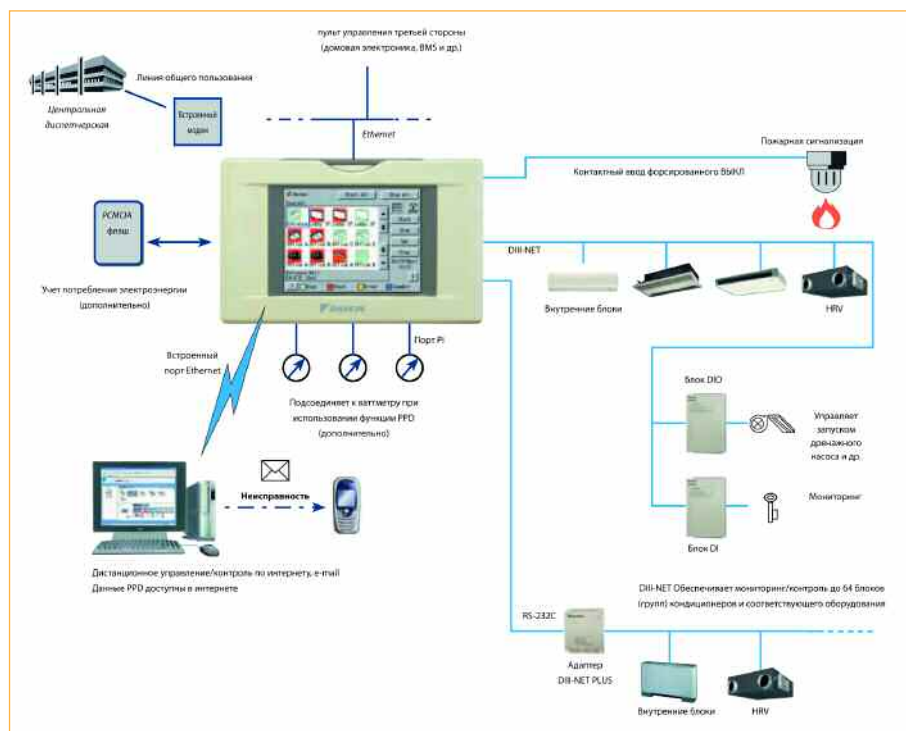


Рис. 19. Схема управління на основі Intelligent touch Controller від Daikin

Вони мають два, на мій погляд, основні недоліки, а саме:

- обмеження кількості внутрішніх блоків, що підключаються;
- неможливість інтеграції в сучасну систему *BMS* з виходом у мережу Інтернет.

Хтось може розширити цей список, але, на мій погляд, все інше буде другорядним, оскільки функціональні можливості набагато важливіші за зовнішній вигляд тощо.

Центральні контролери

Поговоримо тепер про центральні контролери з розширеними можливостями, як їх прийнято називати. На рис. 17 представлені два приклади цієї групи. У першому випадку (17а) це дуже схожий на попередні контролери своїм зовнішнім виглядом, проте з розширеними можливостями центральний контролер класу «економ». Від попередників його відрізняє можливість індивідуального управління 128 внутрішніми блоками, підключеними до 32 зовнішніх блоків, і підключення до локального комп'ютера за протоколом *BMS-CM128FTLE (Toshiba)*. Проте цьому контролеру, як і його попередникам, для програмування розкладу необхідний таймер як окремий пристрій.

Зате наступна модель (176) має весь необхідний набір функцій, до того ж вона не тільки управляє роботою внутрішніх блоків, але й має багато інших можливостей, про які буде сказано нижче.

Перш за все це можливість підключення. Один контролер *AG-150A (Mitsubishi Electric*, рис. 18) може управляти роботою 50 внутрішніх блоків системи кондиціонування і вентиляційними установками *Lossney*. Для

збільшення кількості внутрішніх блоків, що підключаються, до 150 в даному випадку необхідні три масштабувальні контролери *PAC-YG50ECA*. За допомогою програми диспетчеризації *TG-2000A* та використовуючи вільно програмований контролер, можна реалізувати функції обліку споживання електроенергії, обмеження пікової потужності, обмеження електроспоживання, управління довільними об'єктами тощо. Але це розширені можливості, для реалізації яких необхідно додаткове опціональне обладнання. Основні функції перераховані в таблиці 10.

Проте не всі представники цієї групи потребують додаткових пристроїв для реалізації всього закладеного в них потенціалу. На рис. 19 можна бачити схему управління на основі *Intelligent touch Controller* від *Daikin*. Що відрізняє цей пристрій? Контролер без необхідності підключення (придбання) додаткового устаткування має такі можливості:

1. Індивідуальне управління (задана величина, пуск/ зупинка, швидкість вентилятора — макс. 2 x 64 групи/ внутрішніх блоків).
2. Програма зворотного ходу.
3. Вдосконалена функція управління за графіком (8 графіків, 17 схем).
4. Гнучке групування по зонах.
5. Річний графік.

■ Функции

□ : каждый блок ○ : каждая группа ● : несколько объединений
△ : поэтапно ◎ : группа или все группы вместе X : невозможно

Параметр	Описание	Управление	Мониторинг
Вкл/выкл	Включение и выключение группы.		
Изменение режима	Переключение между режимами охлаждения/осушение/авто/вентиляция/обогрев. Наличие режима зависит от типа системы. Режим «Авто» только для систем City Multi R2 и WR2.		
Установка температуры	Устанавливается температура для группы. Диапазон устанавливаемой температуры: охлаждение/осушение: 19°C - 30°C (14°C - 30°C); обогрев: 17°C - 28°C (17°C - 28°C); авто: 19°C - 28°C (17°C - 28°C). () Значения в скобках указаны для PEFY/PFFY при установке переключателя SW7-1 в положение ON (кроме PEFY-P/MMH-E-F). Скорость вентилятора при этом только максимальная.		
Взаимосвязь с температурой наружного воздуха	Организация взаимосвязи между целевой температурой воздуха в помещении и температурой наружного воздуха (режимы охлаждения или осушения). Это позволяет исключить термодудар при входе с улицы в кондиционируемое помещение, а поддержание оптимальной температуры воздуха в помещении обеспечивает экономию энергоресурсов.		
Дежурное кондиционирование	Дежурное кондиционирование позволяет автоматически поддерживать дежурную температуру в неиспользуемом помещении.		
Установка скорости вентилятора	Для моделей с 4 скоростями: выс/ср-2/ср-1/низ Для моделей с 3 скоростями: выс/ср/низ Для моделей с 2 скоростями: выс/низ Количество скоростей вентилятора зависит от модели внутреннего блока.		
Установка направления подачи воздуха	Направление подачи воздуха: 4 или 5 направлений, качание, автовыбор положения. Жалюзи вкл/выкл. Установка направления подачи воздуха зависит от модели.		
Автоматическая работа	Для каждой группы может быть установлен недельный таймер. Может быть задан предварительный запуск.		

Табл. 10. Перелік основних функцій мультизональної системи

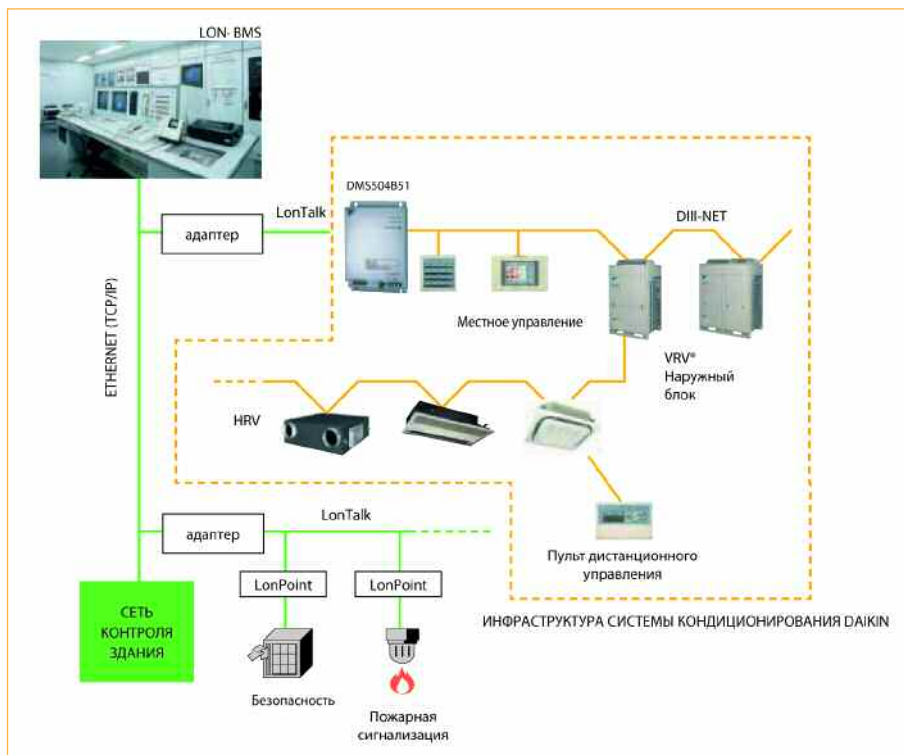


Рис. 20. Система побудована за вільним протоколом LonWorks

6. Управління аварійним вимкненням на випадок пожежі.
7. Централізоване управління із взаємоблокуванням.
8. Функція розширеного моніторингу і управління системою HRV.
9. Автоматичне перемикання охолодження-нагрівання.
10. Оптимізація режиму нагрівання.
11. Обмеження температури.
12. Захист за допомогою пароля: три рівні (загальний адміністратор і обслуговування).
13. Швидкий вибір і повнофункціональне регулювання.
14. Використання веб-структури і сумісність з Інтернетом.
15. Моніторинг і контроль за завданням користувача.
16. Дистанційне керування і контроль декількох будівель.
17. Дистанційний контроль і керування декількома будівлями через Інтернет.
18. Дані PPD доступні в Інтернеті.
19. Управління енергоспоживанням.
20. Вдосконалена функція роботи з даними за минулий період часу.

За бажання замовник може мати доступ до функції PPD (пропорційне споживання енергії), яка, на мій погляд, є необхідною складовою будь-якої системи централізованого управління. Що ж такого важливого і цікавого в цій функції? І чому вона необхідна?

Давайте змодельуємо ситуацію. Ви будували офісну будівлю і почали шукати орендарів. І ось тут з'ясується, що здавати приміщення поетажно досить складно, оскільки є мало компаній, яким необхідні такі площі. Частіше це невеликі та середні компанії, яким потрібні дві-п'ять кімнат. Отже, на одному поверсі можуть розміщуватися три — п'ять компаній (а може й більше). Як же розподілити між ними оплату за спожиту електроенергію системи кондиціонування, якщо один поверх обслуговує одна система? З внутрішніми блоками все просто: встановили окремий вузол обліку на групу приміщень (лічильник) і контролюємо витрату електроенергії всіма пристроями, підключеними до даного вузла обліку. А як бути із зовнішнім блоком? Адже саме він і проводить холод.

Принцип роботи системи вельми простий. Як тільки у внутрішньому блоці мультизональної системи почне працювати EPB, це означає, що з'явилася потреба в охолодженні або обігріванні, і компресор зовнішнього блоку запустився. З цієї ж миті контролер почне враховувати споживання зовнішнім блоком електроенергії саме для певної групи приміщень. Якщо підключиться інша група на цьому поверсі, контролер врахує зростання навантаження і появу нових споживачів. Отже, скільки б груп не було на поверсі, для кожної з них можна сформува-ти рахунок за електроенергію, розподіливши спожиту зовнішнім блоком енергію з точністю

до 1 кВт. Але ця функція надається за додатковим запитом (у даному контролері), як і модулі розширення для управління великою кількістю внутрішніх блоків.

Мабуть, тему централізованого управління на центральних контролерах вичерпано. Мені можуть дорікнути, що я так само детально не розповів про контролери інших виробників. Але основною відмінністю між ними є зовнішній вигляд і набір базових функцій. В той же час самі функції в усіх випадках однакові. А раз так, то споживач сам, визначившись із виробником мультизональної системи, зможе поставити правильні питання про централізоване управління, прочитавши статтю.

Системи диспетчеризації

Ось і прийшов час розповісти про сучасні системи BMS (Building Management Systems), або просто системи диспетчеризації. Як будується така система сьогодні? На рис. 20 показаний приклад побудови такої системи за вільним протоколом LonWorks. Я узяв цей протокол як приклад, оскільки він найбільш поширений в Україні. Але давайте почнемо спочатку.

Усі сучасні мультизональні системи використовують свій внутрішній протокол обміну даними (мова спілкування) між внутрішніми і зовнішнім блоком. Інакше не може бути, адже зовнішній блок має якість здобувати інформацію про те, наскільки необхідно збільшити або зменшити продуктивність компресора, яку кількість, тип і типорозміри внутрішніх блоків підключені до зовнішнього блоку тощо. Як правило, кожен виробник використовує власний закритий протокол. Але мультизональна система — лише одна серед сучасних інженерних систем будівлі. Адже є ще вентиляція, протипожежна автоматика, опалювання, ГВП, котельні тощо. Як же об'єднати всі ці різні за призначенням системи в єдиний організм, керований з одного місця?

Саме для цього і існують два вільні протоколи, а саме LonWorks і BACnet. Це наче дві міжнародні мови, що дають змогу «розумітися» між собою різним системам, які спілкуються на своїх, часто недоступних для вивчення, мовах.

Що необхідно в цьому випадку замовнику, щоб інтегрувати мультизональну систему кондиціонування в загальну систему управління інженерними системами будівлі? Відповідь лежить на поверхні. Раз протокол — це мова, то необхідний перекладач,



Рис. 21. Сервер-«перекладач» для протоколу BACnet

бажано електронний, який зробить зрозумілими для обох систем не тільки команди управління, але і дасть змогу одержувати весь доступний обсяг даних про роботу кожного внутрішнього і зовнішнього блоків окремо. На рис. 21 представлений такий «перекладач». Це BMS-LSV6E-сервер для протоколу BACnet, від компанії Toshiba. Як може побачити читач, це якийсь чорний ящик, на мій погляд, абсолютно непрезентабельного вигляду. Проте усередині нього знаходиться все необхідне з погляду «заліза» для того, щоб включити «мультизоналку» в систему диспетчеризації будівлі.

На жаль, усі пристрої цієї групи мають такий вигляд, тому ми обмежимося тільки однією ілюстрацією. До того ж що дасть ілюстрація? Адже, як правило, ці пристрої встановлюються в диспетчерській і представляють інтерес тільки для професіоналів.

А що ще необхідно окрім перетворювача протоколів для того, щоб побудувати сучасну систему управління? І чим мені як користувачу допоможе ця система? Ці питання, на мій погляд, заслуговують уваги, оскільки досить часто мені доводилося мати справу як з непрофесіоналізмом монтажників, так і з нерозумінням з боку замовника.

Що ж необхідно? Як мінімум — визначитися з компанією, яка розробить програмне середовище, або інтерфейс, у якому все це і працюватиме. Що таке інтерфейс? Відповіддю на це запитання може служити рис. 22. Приблизно так все виглядає на екрані монітора комп'ютера. Проте можуть бути варіан-

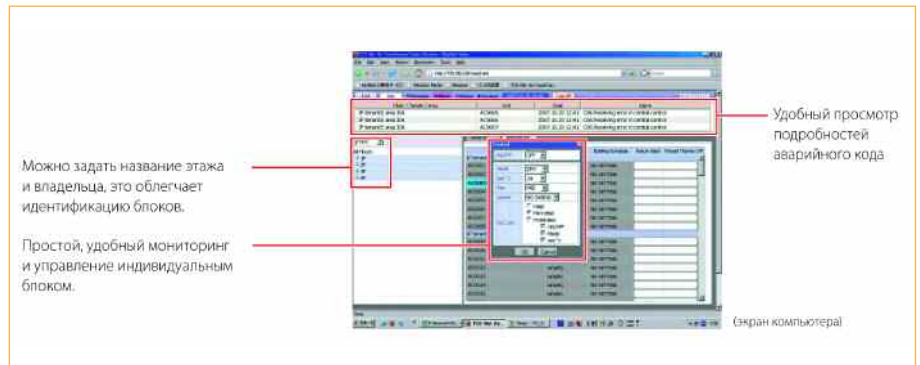


Рис. 22. Інтерфейс системи управління мультизональною системою

ти, адже в кожного розробника є своє уявлення про те, яким має бути інтерфейс.

Замовник бачить звичні йому вікна, відкриваючи які він дістає доступ до того або іншого розділу програми. Управління відбувається за допомогою мишки. Все звично і зрозуміло. А ось що замовник або його оператор бачитимуть, залежить вже від програміста, що написав програму, і побажань замовника, оскільки кожен виробник надає надмірний, на мій погляд, список можливостей, наведений у табл. 11. Як може бачити читач, обсяг інформації дійсно великий. Тому варто задуматися, а чи все з цього списку необхідно для управління конкретною системою і моніторингу її стану?

Більшість наведених у таблиці параметрів призначені для людей із певним рівнем професійної підготовки. Це перш за все сервісні інженери. Саме їм для діагностики роботи системи необхідні дані про стан термостата, напрям потоку, температуру теплообмінника внутрішнього блоку тощо. У випадку серйозної проблеми ці дані допоможуть їм точно визначити її джерело. Проте чи необхідне це користувачу? Впевнений: не потрібно! По-перше, користувач має уявлення про те, яке смислове навантаження має, наприклад, змінна «стан термостата». По-друге, інтерфейс програми стає переобтяжений цими непотрібними даними, у яких можна загубитися: наприклад, щоб просто встановити

значення бажаної температури, його треба довго шукати в списку всього, що може бути змінено. І по-третє, вартість програми суттєво зростає від кількості змінних, які необхідно представляти.

Тому, поважаний користувач, дуже рекомендую вам проконсультуватися з фахівцями перед тим, як давати завдання на написання програми. І пам'ятайте: виробник дає тільки перелік даних і коди їх активації у програмі! Все інше — справа рук і розуму програмістів, які створюватимуть для Вас програму!

Висновки

Отже, поважані читачі, прийшов час завершальних слів. У цій статті я постарався торкнутися основних, найбільш важливих, на мій погляд, характеристик сучасних мультизональних систем, представлених на ринку України. Багато що залишилося за межами статті, оскільки це або вузькоприкладна інформація, або, навпаки, є швидше рекламою, ніж відмітною особливістю. Мені можуть дорікнути в тому, що я не описав керувальні системи від усіх виробників. Повторюся: сучасні системи управління за своєю суттю схожі одна на одну, як близнята. Відмінності є лише в апаратних засобах, які часто не відіграють великої ролі у виборі того або іншого бренду. Куди важливіше зміст цих засобів, їх можливості.

Хочу побажати всім читачам терпіння, вдумливості та здорового глузду! Ви маєте широкий вибір систем як у плані технічної оснащеності, так у плані вартості. Кожен виробник вклав частину своєї душі в розроблення свого обладнання, а тому ділити їх на погані і хороші неприпустимо. Вони просто різні. А це означає, що кожен знайде те, що найбільше відповідає його уявленню про кондиціонування і завданням, які необхідно вирішувати, застосовуючи мультизональні системи. Сподіваюся, моя стаття допоможе вам у цьому.

Номер	Найменування	Найменування функції (XXX: Логічний номер групи системи кондиціонування)	Тип функції	Блок			
				Неактивний	Активний		
				Текст-1	Текст-2	Текст-3	Текст-4
1	Пуско/останов (установка) (Примечание 2)	Команда_XXX пуско/останов	BO	Останов	Работа		
2	Пуско/останов (состояние)	Start stop status_XXX (состояние пуска/останова)	BI	Останов	Работа		
3	Аварийный сигнал	Alarm_XXX (signal)	BI	Норм.	Неисправность		
4	Код неисправности	Malfunction code_XXX (Код неисправности)	MI	Норм.	Зависит от изготовителя		
5	Режим кондиционера (установка) (Примечание 2)	AirConModeCommand_XXX (команда режима кондиционера)	MO	Охлаждение	Обогрев	Вентилятор	Автом.
6	Режим кондиционера (состояние)	AirConModeStatus_XXX (состояние режима кондиционера)	MI	Охлаждение	Обогрев	Вентилятор	
7	Расход воздуха (установка) (Примечание 2)	Расход воздуха, команда_XXX	MO	Низк.	Выс.		
8	Уровень расхода воздуха (состояние)	AirFlowRateStatus_XXX (состояние интенсивности потока воздуха)	MI	Низк.	Выс.		
9	Измеренная температура помещения (Примечание 1)	RoomTemp_XXX	AI	°C			
10	Заданная температура помещения (Примечание 2)	TempAdjust_XXX (регулировка темп.)	AV	°C			
11	Сигнал обозначения фильтра	FilterSign_XXX (отметка фильтра)	BI	нет	да		
12	Сброс сигнала обозначения фильтра	FilterSignReset_XXX (сброс отметки фильтра)	BV	Сброс			
13	Пульс дистанционного управления	RemoteControlStart_XXX (пульс дистанционного)	BV	Активизация	Деактивизация		

Табл. 11. Контрольный перелік функцій BAC net