

AC06. BỘ ĐIỀU CHỈNH ĐA TỐC ĐỘ HAY BIẾN ĐỔI TỐC ĐỘ

Mục đích

Khuyến khích triển khai các hệ thống điều khiển hiệu suất cao trên động cơ điện nhằm giảm mức tiêu thụ năng lượng cho điều hòa không khí của công trình.

AC06 - Yêu cầu của Quy chuẩn: Bộ truyền đa tốc độ hay bộ biến tần

Quạt hay máy bơm có công suất từ 5 HP (3,7 kW) trở lên phải điều chỉnh lưu lượng thiết kế của máy thông qua việc điều chỉnh số vòng quay bằng sử dụng bộ truyền đa tốc độ, động cơ hai tốc độ hoặc dùng bộ biến tần (VSD). Hạn chế việc điều chỉnh lưu lượng của quạt và bơm bằng van tiết lưu.

Tháp giải nhiệt với động cơ quạt có công suất từ 5 HP (3,7 kW) trở lên phải sử dụng bộ truyền đa tốc độ, động cơ hai tốc độ hoặc bộ biến tần (VSD).

Các hệ thống điều hòa không khí trung tâm sử dụng nước lạnh phải được thiết kế với lưu lượng thay đổi bằng cách sử dụng bơm biến tần.

	Tháp giải nhiệt, giải nhiệt tuần hoàn	Thiết kế, điều khiển thiết bị dùng nước làm chất tải lạnh (bơm công suất trên 7,5 kW)	AHU (công suất trên 7,5 kW)
Văn phòng	Có	Có	Có
Trung tâm thương mại	Có	Có	Có
Khách sạn	Có	Có	Có
Bệnh viện	Có	Có	Có
Chung cư	Có	Có	Có
Trường học	Có	Có	Có

Chú thích:

Những công trình không sử dụng hệ thống làm lạnh trung tâm không cần sử dụng thiết bị điều khiển đa tốc.

Giải thích

Bộ điều chỉnh tốc độ (VSD) hay bộ điều chỉnh tần số (VFD) là thiết bị điều khiển vận tốc và lực quay hay lực mômen xoắn của động cơ.

Những thiết bị chính trong hệ thống ĐHKK và thông gió là quạt, bơm, chiller nước đều sử dụng động cơ điện.

- Quạt có tác dụng đưa không khí lưu thông trong công trình, tuần hoàn không khí trong không gian về dàn lạnh, và thải nhiệt trong dàn ngưng và tháp giải nhiệt.
- Bơm được sử dụng để lưu thông các chất lỏng. Thường là nước để làm mát, dùng làm nước uống và cấp nhiệt; môi chất lạnh.
- Thiết bị làm lạnh nước sử dụng động cơ điện để chạy máy nén, và đối với trường hợp các cụm thiết bị liền khối, động cơ điện sử dụng để vận hành quạt nếu giải nhiệt gió.

Các thiết bị thường được chỉ định vận hành ở những điều kiện cao điểm. Nhưng trên thực tế, tùy thuộc vào phương thức sử dụng, điều kiện cao điểm sẽ chỉ xuất hiện trong một phần nhỏ thời gian.

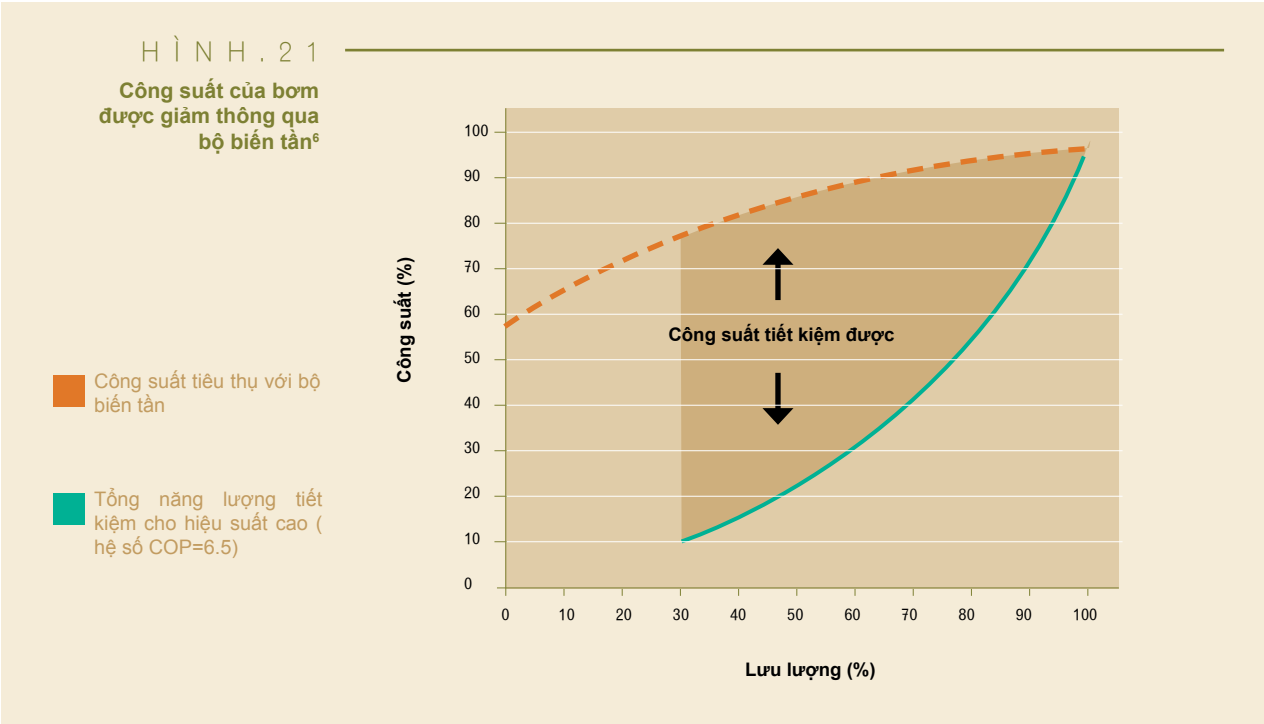
Từ trước tới nay, động cơ sử dụng trong thiết bị điều hòa không khí thường vận hành với tốc độ không đổi, với giải pháp giảm phụ tải là dùng van để điều khiển lưu lượng hay bằng cách bật, tắt động cơ.

Những giải pháp điều khiển này còn thiếu hiệu quả vì nếu tốc độ động cơ không đổi thì giảm lưu lượng sẽ khiến thiết bị vận hành không bình thường, dẫn đến tổn thất. Vì thế, hiệu suất chung của thiết bị tính bình quân trong một năm luôn thấp hơn mức hiệu suất tối đa ghi trong bảng thông số kỹ thuật thiết bị.

Giải pháp cho vấn đề này là điều chỉnh tốc độ của động cơ cho phù hợp với mức phụ tải thay đổi – trong động cơ điện xoay chiều, tần số và tốc độ tỷ lệ thuận với nhau. Sử dụng bộ điều chỉnh tốc độ sẽ đạt được mục tiêu này bằng cách thay đổi tần số vận hành của động cơ và theo đó là tốc độ động cơ.

Bộ điều khiển tốc độ có thể sử dụng cho quạt, máy bơm và chiller. Bộ điều khiển tốc độ có thể lắp đặt sẵn trong thiết bị đối với những thiết bị chất lượng cao hay lắp đặt bổ sung cho những thiết bị kiểu truyền thống.

Hình 21 cho thấy so sánh đơn giản giữa điều khiển phổ biến (điều khiển van hay cửa gió) với điều khiển biến tần cho máy bơm và quạt tương ứng. Như có thể thấy trong hình, khi giảm 50% lưu lượng bằng van điều khiển thông thường sẽ làm giảm công suất đầu vào cho động cơ bơm từ 100% xuống còn 86% công suất lắp đặt định mức. Với bộ điều khiển tốc độ, sẽ làm giảm công suất đầu vào đáng kể, đi xuống đến 22% công suất lắp đặt. Điều này mang lại chi phí thấp trong vận hành các động cơ bơm.



Các mô phỏng năng lượng đã được thực hiện bằng máy tính để đánh giá ảnh hưởng việc sử dụng bộ biến tần trên tất cả các động cơ điện trong một hệ thống điều hòa không khí thông dụng. Hình 22 cho thấy các kết quả của các mô phỏng cho các tòa nhà điển hình của Việt Nam.

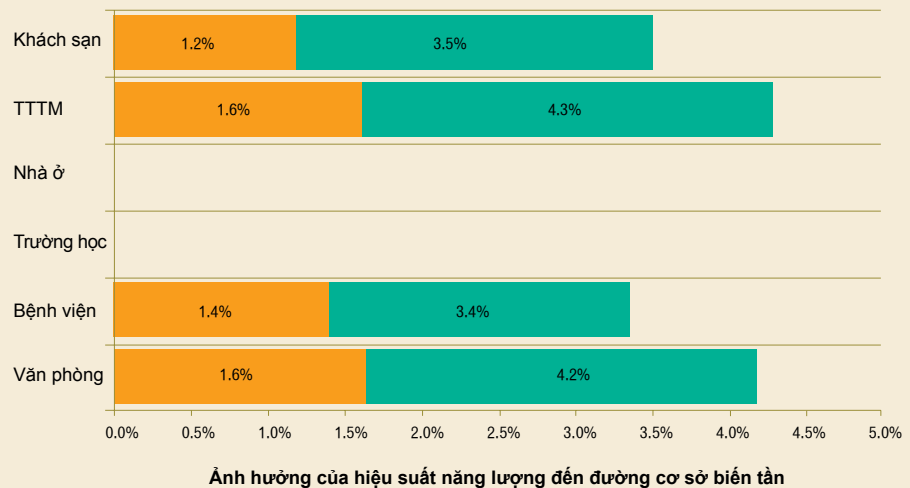
6 Carbon Trust, UK. CTG070 Technology Guide (https://www.carbontrust.com/media/13063/ctg070_variable_speed_drives.pdf)

H Ì N H . 2 2

Tác động của bộ biến tần đến năng lượng tiêu thụ trong các công trình điển hình của Việt Nam

Tổng năng lượng tiết kiệm nhờ biến tần

Năng lượng làm mát tiết kiệm nhờ biến tần



Công thức tính, phương pháp tính

Phương pháp tính chỉ số này là một quy trình kiểm tra đơn giản. Trong đó, hai loại thiết bị được xem xét: thiết bị trong đó quạt, máy bơm, động cơ được chỉ định trực tiếp (AHU, tháp giải nhiệt, v.v.) và thiết bị trong đó động cơ là một bộ phận không thể thay đổi của chính thiết bị đó.

Chỉ định riêng

Trong trường hợp này, từng thiết bị cần được chỉ định sử dụng bộ điều khiển tốc độ. Các thiết bị dạng này gồm:

- Quạt trong AHU
- Bơm hệ thống sơ cấp và thứ cấp, bơm dàn ngưng giải nhiệt
- Quạt cho buồng điều chỉnh lưu lượng không khí cục bộ (VAV).

Các thiết bị khác

Những chiller hiện đại, hiệu suất cao được trang bị bộ điều chỉnh tốc độ cho máy nén. Bộ điều chỉnh tốc độ được đưa vào phép tính chỉ số IPLV, từ đó làm tăng các chỉ số hiệu suất non tải.

Tài liệu tham khảo, Hướng dẫn khác

<http://www.ahrinet.org/>

Tiêu chuẩn AHRI 550/590-2003

www.ashrae.org

www.cibse.org