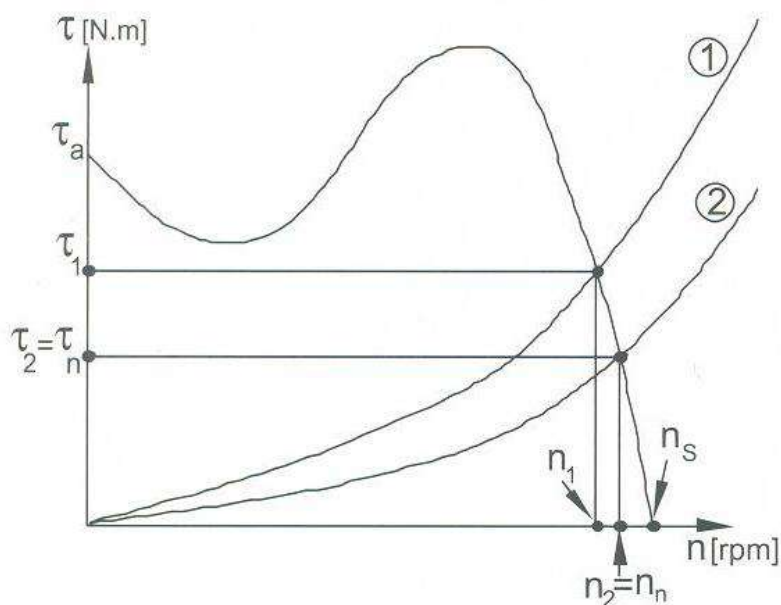


El accionamiento de ventiladores con motores eléctricos

Existen ciertos bemoles en el uso de motores eléctricos de inducción en aplicaciones de ventilación. Por su presencia tan extendida en la industria, resulta necesario ordenar algunos conceptos para que los ingenieros de diseño y mantenimiento puedan seleccionar adecuadamente los motores destinados a estas aplicaciones.

Uno de los principales aspectos se muestra en el esquema de la figura, donde se puede ver una curva típica de funcionamiento de un motor asincrónico trifásico (es decir, el momento **disponible** en el eje del motor en función de la velocidad) superpuesta con las curvas de carga de dos ventiladores 1 y 2 (es decir, para cada uno de ellos, el momento **requerido** para accionar el ventilador en función de la velocidad a la cual se lo haga girar, que está en relación con el caudal de aire de diseño).

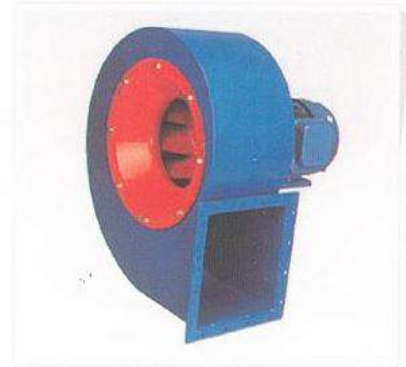


Referencias:

- τ_a : momento disponible en el arranque del motor
- τ_1 : momento en el punto de intersección de la curva del motor y la curva del ventilador 1
- τ_2 : momento en el punto de intersección de la curva del motor y la curva del ventilador 2
- τ_n : momento nominal, disponible a plena carga en el eje del motor
- n_s : velocidad sincrónica (valor de referencia del motor, por ejemplo, 1500 rpm)
- n_n : velocidad nominal del motor (a la cual entrega su momento nominal y por ende su potencia nominal, por ejemplo, 1475 rpm)
- n_1 : velocidad en el punto de intersección de la curva del motor y la curva del ventilador 1
- n_2 : velocidad en el punto de intersección de la curva del motor y la curva del ventilador 2

A partir de este esquema, puede evaluarse lo que ocurre si se intenta utilizar este motor para accionar un ventilador 1 que resulta excesivamente "pesado" para el motor. El punto donde la curva de momento solicitado por el ventilador 1 interseca la curva de momento disponible del motor corresponde a un momento bastante superior al nominal del motor, y por ende, a una velocidad inferior a la nominal de éste. Esto implica ni más ni menos que el motor funcionaría sobrecargado y que tarde o temprano se tendrían problemas de sobretensión en sus arrollamientos, y por ende en su aislación, parte vital de toda máquina eléctrica.

Por otro lado, suponiendo que el accionamiento de ventiladores de este tipo no implica mejoras perceptibles sobre la ventilación de diseño del motor, la curva 2 correspondería al ventilador "más pesado" que puede llegar a accionar este motor, es decir, aquel ventilador con una curva de momento requerido tal que, al cortar la curva del motor, no se supere el momento nominal de éste. Otra forma de plantear esta comparación sería decir que para accionar el ventilador 1 se requeriría un motor de mayor potencia nominal, o sea con una curva similar pero con valores mayores de momento.



Un ventilador centrífugo, una de las aplicaciones mencionadas

Hasta aquí se supuso insignificante la ventilación adicional del motor por parte del ventilador accionado, pero en realidad suele resultar de notable importancia en la práctica. Salvo raras excepciones, los motores que accionan ventiladores axiales o centrífugos están de una manera u otra inmersos en la corriente del aire que impulsan, lo cual resulta importantísimo para la evacuación del calor producido internamente en la máquina eléctrica. Incluso muchas veces se puede hacer trabajar un motor bastante por encima de su potencia nominal, ya que esta ventilación adicional mantiene la sobretemperatura de la aislación en niveles razonables. Esto demuestra también por qué muchos motores fabricados especialmente para ventilación ni siquiera cuentan con ventilador propio, ya que la función de éste es cumplida por el aire en movimiento que barre las paredes de la carcasa del motor.



Un ventilador axial, ejemplo claro de un motor inmerso en el caudal de aire impulsado



Un motor sin ventilador propio, apto para muchas aplicaciones de ventilación

La conclusión es que, en estas aplicaciones, no es suficiente el análisis explicado anteriormente con el gráfico, ya que la circulación adicional de aire contribuye a refrigerar al motor de accionamiento del ventilador. Resulta prácticamente imposible aseverar que un determinado motor eléctrico accionará cierto ventilador manteniendo un nivel de sobretemperatura razonable si no se ensaya previamente el conjunto motor-ventilador. Lo más probable es que se cometa el error de sobredimensionar el motor si no se toma en cuenta el efecto de esa refrigeración adicional. En otras palabras, este motor del ejemplo en teoría no podría accionar el ventilador 1 de manera permanente, pero tal vez sí logre hacerlo si la ventilación adicional proporcionada por la aplicación resulta suficiente. Todo ello, claro está, considerando prácticamente despreciable el aumento de deslizamiento (reducción de la velocidad) en el eje del motor.

Existen otras consideraciones especiales para el uso de motores monofásicos, pero la conclusión general es que si bien puede hacerse un calentamiento del motor por sí solo, es prácticamente imposible emular con suficiente exactitud las condiciones reales de refrigeración adicional que brinda el ventilador definitivo acoplado al eje del motor. Como siempre ocurre con las máquinas eléctricas, la clave está en la realización de un ensayo de calentamiento normalizado del motor eléctrico mientras éste acciona el ventilador para el cual está destinado.