

Ahorrar energía con tecnología de motores eficientes IE5 ultrapremium

Cambiarse a un paquete que combine un motor síncrono de reluctancia (SynRM) con una calificación de eficiencia IE5 ultrapremium y un variador de frecuencia no solo supone un ahorro en los costes energéticos y de mantenimiento, sino que también mejora la productividad y permite afrontar los problemas de sostenibilidad, según explica Tero Helpio, de ABB Motion.

TERO HELPIO

RESPONSABLE GLOBAL DE MOTORES DE BAJA TENSIÓN IEC DE ABB MOTION

Aunque los motores eléctricos hacen que el mundo se mueva de una manera fiable y segura, su consumo energético y las emisiones de CO₂ asociadas son un inconveniente. Y es que los sistemas de motores eléctricos consumen alrededor del 70 por ciento de toda la electricidad de la industria.

Para abordar este problema, el reglamento de la UE sobre el diseño ecológico establece y aplica las clases de eficiencia internacional (IE) que define la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC). A partir de julio de 2021, IE3 es el estándar mínimo, incluso para los motores que se utilizan con variadores de frecuencia. También existe la clasificación IE5 ultrapremium, que va mucho más allá del reglamento de la UE sobre el diseño ecológico, pero algunos fabricantes ya están suministrando motores que se ajustan a ella. Los operadores industriales pueden adoptarla ahora para disfrutar de ventajas prácticas y económicas, además de demostrar su responsabilidad con el medio ambiente.

Los motores SynRM IE5 pueden reducir la pérdida de energía hasta un 40 por ciento y disminuyen considerablemente el consumo energético en comparación con los motores de inducción IE3 de uso más común. El ahorro de energía exacto varía en función las aplicaciones y condiciones, pero los estudios de casos industriales con paquetes de motores SynRM y variadores de frecuencia han demostrado reducciones típicas en las facturas energéticas de entre el 14 y el 25 por ciento en comparación con los motores antiguos.

Si el 80 por ciento de los motores industriales instalados en la actualidad se sustituyeran por unidades IE5, el ahorro energético anual estimado equivaldría al consumo de energía anual de Polonia. También existen otras ventajas importantes que se pueden obtener gracias al uso de motores SynRM IE5, como menos mantenimiento, más fiabilidad, mayor vida útil del equipo y mejor rendimiento.

¿En qué es diferente un motor SynRM?

Por fuera, un motor SynRM se parece mucho a un motor de inducción. Por dentro, la innovadora estructura del rotor es muy diferente,

ya que no tiene ningún devanado. Contiene placas de acero apiladas con espacios intermedios que forman una estructura ligera pero robusta. Además, el rotor no contiene imanes ni metales de tierras raras, a diferencia de otros motores síncronos, como los motores de imanes permanentes (PM). Esto fomenta la sostenibilidad, ya que la producción de metales de tierras raras tiene una repercusión negativa grave en el medio ambiente y su potencial de reciclaje es limitado.

El estator del motor SynRM establece un flujo magnético que el variador de frecuencia controla y hace girar. El rotor, que permanece alineado con el flujo giratorio, se mueve y, de esta manera, genera un par. Mientras tanto, el variador de frecuencia supervisa la posición del rotor y lo mantiene sincronizado.

En los motores de inducción convencionales, se produce un flujo de corriente fuerte debido al diseño de jaula de ardilla del rotor y al cortocircuito que forman sus anillos terminales. Estas corrientes representan alrededor del 40 por ciento de las pérdidas de energía del motor y generan calor adicional.

Por el contrario, los rotores SynRM no tienen jaulas de ardilla ni devanados que generen corrientes y calor, por lo que las pérdidas de energía son prácticamente nulas. La tecnología SynRM IE5 tiene un rendimiento comparable al de los motores de imanes permanentes, pero sin los costes medioambientales asociados a los imanes de tierras raras. Al mismo tiempo, disfruta de la facilidad de mantenimiento de un motor de inducción.

Mayor eficiencia y mucho más

Los motores SynRM son superiores en otros aspectos, además de por su eficiencia IE5 demostrada, que reduce las pérdidas de energía en un 20 por ciento en comparación con los motores IE4 superpremium y en un 40 por ciento en comparación con la clase IE3. Funcionan a temperaturas inferiores que los mo-



Figura 1. La tecnología de reluctancia síncrona combina el rendimiento de un imán permanente motor con la simplicidad y facilidad de servicio de un motor de inducción.

tores de inducción, lo que prolonga la vida útil de los devanados del estator, los lubricantes de los rodamientos y los propios rodamientos, además de reducir la necesidad de refrigeración de los espacios de trabajo.

Esas temperaturas de funcionamiento inferiores y la relativa sencillez de su diseño facilitan el mantenimiento de los motores SynRM IE5 y aumentan sus intervalos de mantenimiento. Hay menos riesgo de que se produzca un fallo y, para mayor confianza, las conexiones de supervisión del motor y del variador sirven para detectar problemas.

Los motores SynRM IE5 también son mucho más silenciosos que los motores de inducción tradicionales, por lo que los entornos de trabajo son más cómodos.

Motor SynRM IE5 y variador de frecuencia: el paquete perfecto para cualquier aplicación

El motor SynRM siempre se instala con un variador de frecuencia para conseguir un paquete óptimo. En las aplicaciones de motor más comunes (por ejemplo, bombas, ventiladores y compresores), un variador de frecuencia suele ahorrar aproximadamente un 25 por ciento del consumo de energía. Esto se debe a que el variador de frecuencia ajusta la velocidad y el par del motor para adaptarlos a la carga, en lugar de funcionar siempre a toda velocidad.

Actualmente, hay una amplia variedad de variadores de frecuencia programados para funcionar con motores SynRM IE5. Se han realizado pruebas exhaustivas con los variadores de frecuencia de ABB, que cuentan con el último software diseñado específicamente para lograr un control extremadamente preciso y dinámico. La versatilidad y precisión tanto del motor como del variador de frecuencia garantizan una estabilidad de la velocidad excelente, ya que esto muchas veces es esencial para mantener la calidad del producto y minimizar los rechazos. El control preciso a bajas velocidades, incluso a cero, permite mantener de forma constante un par óptimo sin que se dispare. El control directo de par (DTC) de ABB gestiona con precisión la velocidad y el par, sin sensores de velocidad, codificadores ni otros dispositivos de realimentación.

Esta flexibilidad y precisión hacen posible que los motores SynRM IE5 puedan reemplazar a los motores de inducción estándar en cualquier aplicación. Son enormemente precisos y eficientes en todo el intervalo de velocidades, incluso con cargas parciales, y



Figura 2. Evides Waterbedrijf ha utilizado paquetes de impulsión y bomba SynRM instalados alcanzando un ahorro de energía estimado en un 20 %.

pueden entregar un par completo desde una velocidad cero. Además de proporcionar un par cuadrático de alta eficiencia en máquinas como bombas, ventiladores y compresores, pueden suministrar un par constante con un control preciso en aplicaciones muy exigentes, como extrusoras, mezcladoras, cabrestantes y cintas transportadoras.

Tecnología SynRM probada sobre el terreno

Las ventajas de rendimiento y eficiencia de los paquetes de SynRM y variadores de frecuencia de ABB se han demostrado en una gran variedad de estudios de casos. Recientemente, Campbell's, famosa por productos como las sopas, implantó un paquete en un compresor de enfriamiento en su planta de Shepparton de Australia. Aparte de una reducción del 14 por ciento en los costes energéticos, la compañía notó una reducción de la temperatura de funcionamiento, la vibración y el ruido.

Evides Waterbedrijf, una importante empresa de agua de los Países Bajos, utiliza paquetes de bombas y variadores similares para su maquinaria de bombeo vital. Se calculó que el ahorro energético sería de un 20 por ciento, mientras que se esperaba que, al funcionar a menor temperatura, se prolongara la vida útil del motor y los rodamientos. Este factor fue clave en la decisión de la empresa, ya que necesitaba que el equipo tuviera una vida útil de 20 a 30 años.

En el sector de los plásticos, Radius Systems reemplazó un motor de CC problemático en una línea de extrusión de su planta de Derbyshire por un paquete de motor SynRM y

variador de frecuencia. Estuvo a la altura de todos los desafíos, incluido el par de arranque alto y constante que necesitaban, y consiguieron un ahorro energético estimado del ocho al 15 por ciento. Eso supone un ahorro de unas 2000 £ al año en mantenimiento, y su funcionamiento silencioso también ha tenido una buena acogida.

El fabricante de envases de plástico Prime-Pac tuvo problemas con un motor hidráulico desgastado en una máquina de moldeo por soplado de su planta próxima a Belfast. Además de consumir demasiada energía, estaba produciendo botellas de mala calidad, debido a que fijaba la velocidad de una forma inexacta. El paquete de SynRM no solo resolvió esos problemas, sino que, gracias a un ahorro de energía del 60 por ciento, Prime-Pac ha podido instalar una nueva extrusora sin tener que gastarse 250 000 £ en cambiar la fuente de alimentación de las instalaciones.

Un cambio sencillo con una rentabilidad rápida

Reemplazar un motor de inducción existente por un motor SynRM IE5 es muy sencillo. Tiene las mismas dimensiones y potencia de salida, por lo que no es necesario realizar modificaciones mecánicas en las configuraciones existentes. El coste adicional que supone especificar un paquete de motor SynRM IE5 y variador, en lugar de un motor IE3 y un variador de frecuencia, se puede rentabilizar en tan solo un año. Es hora de que la industria piense en la posibilidad de actualizar los motores a la eficiencia ultrapremium utilizando motores IE5 con control de variador de frecuencia. ☉