

Ampliar la vida útil de los sistemas accionados por motores

Consideraciones clave en el mantenimiento y
la reparación de los motores eléctricos





Los motores eléctricos son responsables de casi el 45 % del consumo de energía mundial y representan alrededor del 70 % de toda la energía consumida en entornos industriales.

Los motores se encuentran entre los equipos industriales más fiables y duraderos, y su diseño principal no ha cambiado mucho a lo largo del tiempo. De hecho, algunos motores eléctricos fabricados hace más de un siglo siguen funcionando en la actualidad.

Sin embargo, los motores eléctricos necesitan un mantenimiento cuidadoso para funcionar de forma fiable durante toda su vida útil prevista. Los factores que afectan a su funcionalidad no suelen conducir a un fallo catastrófico inmediato, sino que van dañando progresivamente el aislamiento del motor hasta un punto de no retorno.

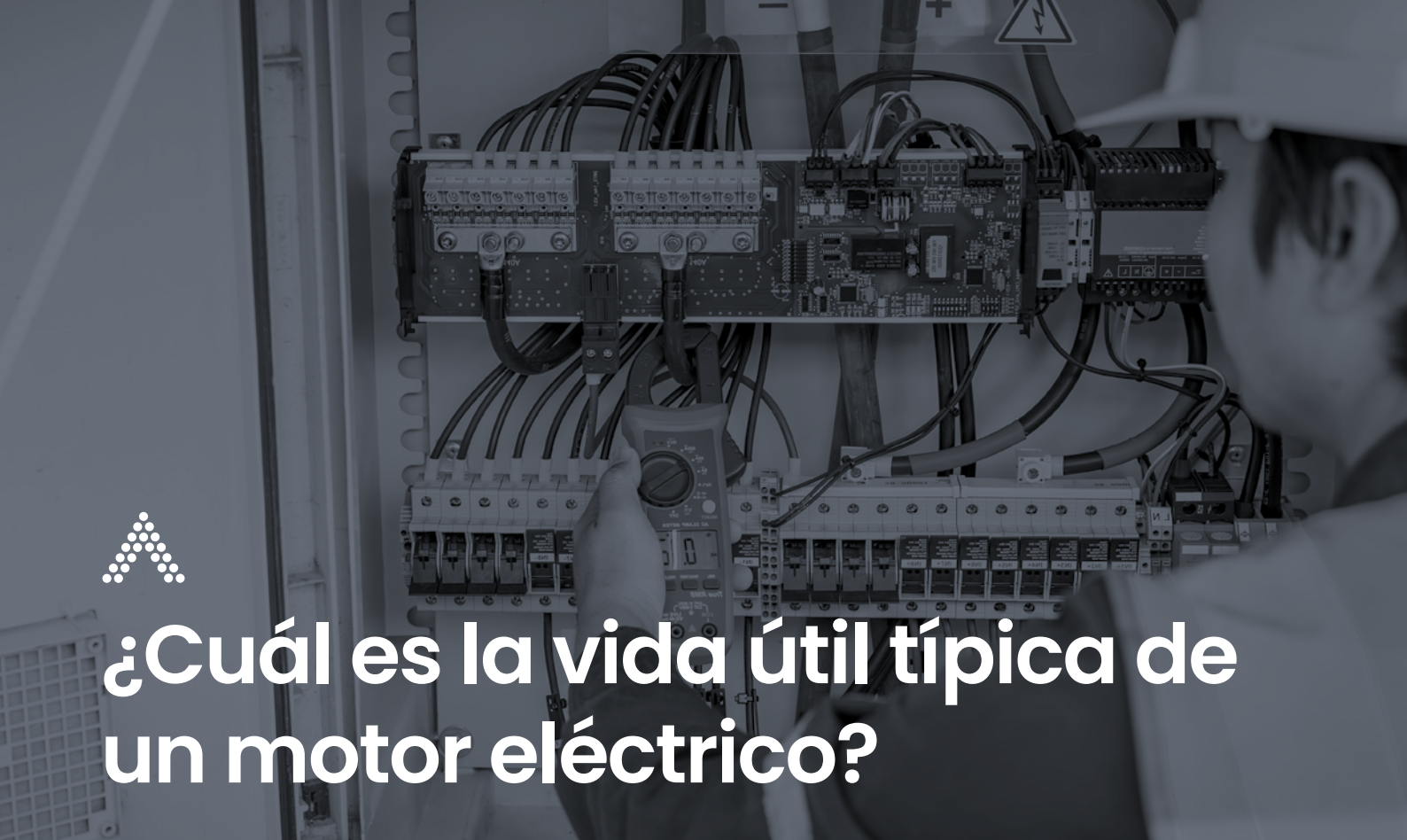
Dado que el daño causado suele ser gradual, puede que haya problemas difíciles de descubrir que provoquen el lento declive del motor. No obstante, con un programa de pruebas y mantenimiento adecuado, estos factores se pueden detectar y contrarrestar.

En tales casos, si no se puede reparar o reemplazar rápidamente el motor, el tiempo de inactividad es inevitable. Los sistemas accionados por motores suelen ser la base de las aplicaciones críticas de la fábrica, por lo que, cuando los motores fallan, las paradas pueden generar un efecto dominó peligroso que repercute en la rentabilidad de toda la planta.

Los sistemas accionados por motores abarcan una amplia variedad de activos electromecánicos, como ventiladores, bombas, engranajes y más. Sin embargo, los motores eléctricos son la esencia de todo, por lo que esta guía se centra en cómo prolongar su vida útil.

Analizaremos lo que duran los motores eléctricos normalmente, qué se puede hacer para prolongar su próspera vida útil y qué se debe tener en cuenta a la hora de tomar la decisión de realizar reparaciones exhaustivas o de adquirir un nuevo modelo.





¿Cuál es la vida útil típica de un motor eléctrico?

La vida útil de los motores eléctricos varía ampliamente dependiendo de varios parámetros, como el tamaño y la aplicación del motor, el entorno en el que funciona y la calidad y frecuencia del mantenimiento.

Dicho esto, la media suele oscilar entre 30 000 y 40 000 horas de vida útil, lo que significa que, si se realizan labores de mantenimiento correctamente, los motores eléctricos pueden funcionar de forma fiable durante varias décadas.

Ese periodo de tiempo puede disminuir drásticamente en entornos adversos con temperaturas extremas o contaminantes corrosivos, abrasivos o conductores eléctricos, como en fundiciones o aplicaciones en alta mar. En estos casos, el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE, por sus siglas en inglés) recomienda adquirir motores de alta resistencia que se ajusten a la norma IEEE-841 para garantizar una vida útil más prolongada.





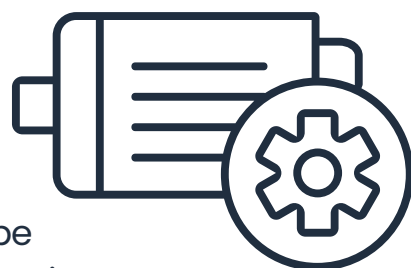
¿Cómo puedo prolongar la vida útil de mi motor eléctrico?

La degradación progresiva de los motores eléctricos es inevitable, pero sus consecuencias se pueden mitigar con un programa proactivo de pruebas y mantenimiento.

Existen varios factores que suelen afectar a la vida útil de un motor y que contribuyen a fallos prematuros. Veamos los más comunes y cómo se pueden gestionar de forma eficaz.

Rodamientos

Según el Departamento de Energía de los Estados Unidos, los fallos en los rodamientos representan casi dos tercios de todos los fallos de los motores. Esto se debe a que los rodamientos averiados provocan sobrecalentamiento, además de contribuir a daños mecánicos y en el aislamiento.



El análisis de las vibraciones y el escaneo térmico son dos estrategias de mantenimiento preventivo que pueden ayudar a detectar problemas de rodamientos, lo que permite a los gestores de activos sustituir los rodamientos averiados antes de que causen daños irreparables.





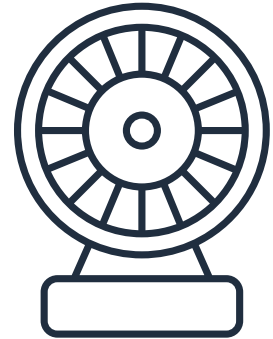
Para tener una idea más precisa de cuánto durarán los rodamientos, es posible calcular su L10, que es una unidad de medida para la vida activa de los rodamientos. Necesitará conocer la capacidad dinámica, la carga radial impuesta y la velocidad en RPM del rodamiento. Si esto es demasiado complejo o si no dispone de toda la información necesaria, muchos fabricantes de rodamientos ofrecen calculadoras en línea muy útiles para ayudar a los usuarios a predecir cuándo llegarán los rodamientos al final de su vida útil.

Temperatura

La exposición a temperaturas superiores a las que el motor puede soportar, incluso durante un breve periodo de tiempo, puede comprometer irremediablemente la funcionalidad de un motor. El Departamento de Energía de los Estados Unidos confirma que por cada aumento de 10° de la temperatura de funcionamiento, la vida útil del aislamiento del motor se reduce a la mitad. El Departamento también advierte de que comprar motores con temperaturas de aislamiento más altas no siempre es una solución, ya que estos motores a menudo funcionan a temperaturas internas más altas.



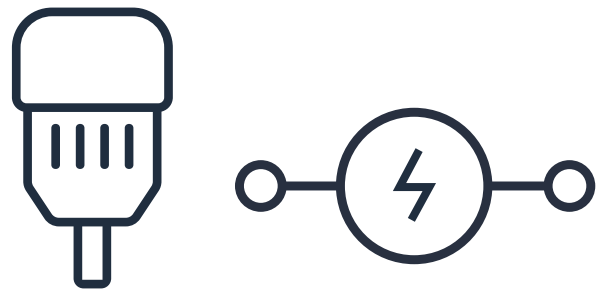
En su lugar, los fabricantes deben tratar de mitigar los factores que contribuyen al sobrecalentamiento, como un suministro de energía incorrecto o intermitente, una carga de trabajo excesiva, una ventilación deficiente, cajas rotas, altas temperaturas ambientales y la sobrecarga. También es importante elegir motores compatibles con el uso previsto. Por ejemplo, los motores diseñados para un uso intermitente fallarán prematuramente si no se les permite enfriarse entre usos.



Alineación

Una alineación del eje incorrecta provoca una vibración radial y axial excesiva, lo que conlleva que los componentes se desgasten prematuramente si esto no se trata de forma oportuna. Tenga en cuenta que los motores que se hayan instalado recientemente serán especialmente propensos a una desalineación debido a la fijación de los cimientos.

Los acoplamientos flexibles pueden compensar cierto grado de desalineación, pero la Oficina de Fabricación Avanzada del Departamento de Energía de los Estados Unidos advierte de que es un error depender excesivamente de ellos, ya que flexibilizar el acoplamiento y el eje ejercerá fuerzas sobre el motor que podrían conducir a un agrietamiento.



Carga

El voltaje debe mantenerse lo más cerca posible del valor de la placa de identificación; el Departamento de Energía de los Estados Unidos recomienda una desviación máxima del 5 %. Los motores suelen soportar una divergencia del 10 %, pero eso repercutirá en su eficiencia y longevidad.

Por ejemplo, cuando funcionan a menos del 95 % de la tensión designada, los motores suelen perder de dos a cuatro puntos de eficiencia y su temperatura de funcionamiento aumenta en más de 10°, poniendo en peligro la integridad del aislamiento.

Comprar motores que tengan el tamaño adecuado para la aplicación que usan es fundamental para mantener la eficiencia y prolongar la vida útil de los activos. Un motor demasiado pequeño se desgastará pronto al tratar de satisfacer los requisitos de la aplicación. Un motor ligeramente grande puede servir de ayuda en caso de que se necesite más capacidad en el futuro, pero los gestores de activos deberían evitar tamaños demasiado grandes, ya que lo que se gana con esa eficiencia no compensa el precio inicial de un motor de grandes dimensiones.





Problemas de alimentación

Una fuente de alimentación excesiva o irregular también puede afectar negativamente a la vida útil de un motor. Por ejemplo, las corrientes armónicas causadas por la modulación del ancho de pulso pueden deteriorar el aislamiento de los bobinados. Lo mismo puede suceder con las tensiones transitorias, que son más difíciles de detectar porque se producen con poca frecuencia y durante intervalos muy cortos.

Los desequilibrios en la distribución de voltaje también pueden dañar el aislamiento, ya que el exceso de flujo de corriente en una o más fases puede provocar sobrecalentamiento. Esto dañará los circuitos de fase y, en última instancia, provocará un fallo de bobinado.



¿Merece la pena realizar reparaciones complejas?

Las pequeñas reparaciones rutinarias, como las sustituciones de juntas y rodamientos, pueden contribuir en gran medida a garantizar la fiabilidad de un motor y, por lo tanto, sin pan comido para los gestores de activos. Sin embargo, cuando se necesitan reparaciones de mayores dimensiones, tomar una decisión sobre si reparar o sustituir el motor puede resultar más difícil. Este es el caso, por ejemplo, de los trabajos de rebobinado que requieren la fabricación personalizada de bobinas, o cuando los componentes obsoletos necesitan ingeniería inversa.

Los gestores de activos suelen confiar en la denominada regla del 50 %: si el coste de las reparaciones supera el 50 % del coste total de sustitución de un motor, es mejor sustituirlo. Sin embargo, las cosas no siempre son tan fáciles y el coste inicial de la reparación frente al de sustitución no es el único factor que tener en cuenta.

Por ejemplo, los plazos de entrega para rebobinar motores de alta tensión suelen ser más cortos que el tiempo de adquisición de una nueva unidad. Esto significa que si deciden reparar su máquina existente, los responsables de planta pueden evitar muchas horas de costosos tiempos de inactividad.

Reparar los activos existentes también garantiza que no haya necesidad de adaptar las instalaciones y los procesos para amoldarse al nuevo motor, con lo que se evitan costes de integración. Esto resulta especialmente importante en el caso de motores antiguos y obsoletos. En tales casos, puede que ya no esté disponible en el mercado el mismo modelo, y una versión actualizada puede requerir cambios en el entorno de producción que prolonguen aún más los tiempos de inactividad.





Con el aumento del coste de la energía, los directores de planta también podrían estar preocupados por la eficiencia. Existe el concepto erróneo de que los motores que han sido sometidos a reparaciones exhaustivas perderán su eficiencia original, lo que podría llevar a los gestores de activos a invertir en un nuevo modelo para reducir el coste total de propiedad (CTP). Sin embargo, tal idea ha sido refutada por un estudio de cuatro años realizado por la Electrical Apparatus Service Association (EASA) en colaboración con la Association of Electric and Mechanical Trades (AEMT). El estudio concluyó que, si los motores se vuelven a rebobinar mediante procedimientos de buenas prácticas, su eficiencia no solo se mantiene, sino que, además, puede mejorar.

Por ejemplo, el estudio reveló que la pérdida de I^2R , la mayor pérdida de eficiencia para la mayoría de los motores, se puede reducir mediante la inserción manual del bobinado durante las reparaciones. Esto podría mejorar la transferencia de calor, reducir la temperatura del bobinado y mejorar la eficiencia. Sin embargo, cuando los motores se vuelven a rebobinar a un nivel alto, su rendimiento suele mejorar ligeramente, incluso sin modificaciones específicas.



Las reparaciones también pueden ofrecer la oportunidad de actualizar la conformidad de un motor con las últimas directrices medioambientales. Por ejemplo, el técnico encargado del rebobinado podría optimizar el motor para una tensión específica, aumentando la eficiencia a la vez que garantiza el cumplimiento normativo.

Estas modificaciones mejoran el rendimiento de un motor y amplían su vida útil, pero también ayudan a minimizar el tiempo medio entre fallos (MTBF, por sus siglas en inglés) y, por tanto, su CTP.

Si tenemos en cuenta todas estas variables (tiempos de ejecución, costes de integración, eficiencia y la posibilidad de actualizaciones durante las reparaciones), es fácil ver las deficiencias de la regla del 50 %. La decisión de cambiar a un nuevo motor eléctrico debe ser consciente, basada en una estrategia empresarial precisa y no en el pánico que sigue a un fallo inesperado.

Dicho esto, a veces los motores experimentan daños irreparables, ya sea como consecuencia del envejecimiento natural o debido a un uso inadecuado o a un mantenimiento insuficiente. Cuando las sustituciones resultan inevitables, la mejor solución es asociarse con un proveedor de confianza, como EU Automation, que puede obtener una amplia gama de motores de calidad de los principales fabricantes, incluidos Siemens, Schneider, Omron y Fanuc, entre otros.





Conclusiones

Los motores eléctricos son el caballo de batalla de la fabricación, y su resiliencia hace que puedan durar décadas fácilmente. Sin embargo, su estado debe supervisarse de forma proactiva con una estrategia de mantenimiento predictivo minuciosa. Si una fábrica deja en funcionamiento sus motores hasta que se averíen, su principal preocupación será cómo sustituirlos rápidamente. En este caso, los gestores de activos podrían apresurarse a tomar una decisión y no estar en condiciones de valorar cuáles son sus mejores opciones.

Evaluar el estado de todos los motores de una instalación y desarrollar un plan de sustitución para aquellos antiguos, ineficientes o de tamaño incorrecto, es la mejor forma de tomar una decisión fundamentada, de acuerdo con las necesidades reales y los objetivos de crecimiento de la planta.



Si desea explorar una amplia gama
de motores para todas las aplicaciones y
recibir un presupuesto rápido y sin
complicaciones, visite

www.euautomation.com/es/motors-encoders.



© EU Automation. Todos los derechos reservados.
Queda terminantemente prohibida su reproducción total o parcial sin autorización.