

Consejos para mejorar la eficiencia del motor eléctrico y su vida útil

El objetivo principal de las prácticas de mantenimiento es asegurar la competitividad de las empresas, garantizando niveles adecuados de confiabilidad y disponibilidad de los equipos, evitando así altos costos debido a fallos en equipos vitales que afectan a la líneas de producción; y respetando los requerimientos de calidad, seguridad Industrial y cuidado del medioambiente.

Los motores eléctricos por su operación simple, confiable, características físicas (sellados) y en algunas ocasiones operan de manera continua; se piensa erróneamente que estos equipos no requieren mantenimiento, afectándose la confiabilidad de los mismos y su desempeño energético.



En ese sentido se puede decir que la ineficiencia energética tiene relación directa cuando existe una falla en un equipo, que puede ser debida por cualquiera de éstas causas:

- Desgaste y deterioro
- Errores humanos en la ejecución de las tareas de Mantenimiento, y/o en la operación del equipo.
- Malas prácticas de gestión de mantenimiento, como el rebobinado de motores.

Eventualmente, los motores se van haciendo menos eficientes, ya sea debido al desgaste por el uso, descomposición de los lubricantes, pobre calidad del suministro eléctrico, condiciones ambientales adversas, desalineación del eje, entre otros factores. Para contrarrestar estos efectos adversos, el mantenimiento preventivo se presenta como la mejor manera de mantener los sistemas

motor-dependientes en condiciones adecuadas de operación.

Implementar un programa de mantenimiento que incorpore medidas tanto predictivas como correctivas facilita la anticipación y prevención de fallas en los motores antes que estas ocurran.



El mantenimiento preventivo ayuda a mantener el motor en buenas condiciones de operación, reduciendo así el riesgo de fallas en el mismo y evitando la operación ineficiente del motor. El mantenimiento predictivo requiere del uso de equipo de monitoreo y procedimientos para hacer una evaluación general de la salud de un motor e identificar los factores que eventualmente pueden conducir a una falla. Con esta información, los encargados de las áreas de mantenimiento tienen la oportunidad de reconfigurar, reparar o reemplazar los componentes antes que estos fallen o predecir cuando es más probable que ocurran las fallas y prepararse acordemente.

Otro aspecto importante a tomar en cuenta dentro de las buenas prácticas de mantenimiento preventivo es el historial de registros de mantenimiento. La comparación de los resultados con los registros históricos hace que los encargados de mantenimiento puedan visualizar degradaciones en el rendimiento del motor, así como potenciales averías; permitiéndoles así, tomar decisiones para la ejecución de acciones que eviten un potencial fallo inesperado en los equipos y por ende evitar los costos asociados a la no operación de los sistemas dependientes de los motores.

A continuación se brinda una serie de acciones que



pueden ser consideradas a la hora de realizar mantenimiento preventivo en los motores.

- ✓ *Acciones básicas.* Buscar evidencia de daño causado por suciedad, partes sueltas, o partículas ajenas. Mantener alrededores de

motor limpios y evitar obstrucciones en sistema de ventilación. Verificar que entradas de aire se encuentren destapadas. Prestar atención a posibles fugas de aceite o grasa, ruidos extraños o vibraciones excesivas. Las vibraciones excesivas pueden indicar problemas como rodamientos desgastados, tensiones de fajas inadecuadas, partes quebradas o desalineadas, así como también afectar, aunque en menor medida que otros problemas, a la operación eficiente del motor.

- ✓ *Dimensionamiento adecuado.* La mayoría de motores presentan su mayor eficiencia al 75% de factor de carga. Por eso, es importante dimensionar adecuadamente el motor de acuerdo al tipo de trabajo al que será sometido. Adicionalmente, el motor tendrá disponibilidad de un 25% de capacidad adicional para mayores cargas.
- ✓ *Registro de temperatura.* Registrar temperatura en los rodamientos, el estator así como en carcasa del motor mediante imagen termográfica. Llevar historial de registro para comparar con medidas posteriores. Registros altos de temperatura pueden ser un indicativo de la operación ineficiente de un motor, ya que mucha de la energía ocupada es transformada en calor.
- ✓ *Lubricación.* Revisar niveles de aceite o grasa adecuados así como también la presencia de partículas ajenas, virutas metálicas o suciedad en estos. Llenar con niveles adecuados. Una cantidad excesiva de lubricante puede llevar a acumulación en las bobinas y otras partes del motor, exponiéndolas a sobrecalentamientos o acumulación de suciedad en esas partes; haciendo que el motor opere en condiciones ineficientes.
- ✓ *Calidad del suministro eléctrico.* Medir tensión y corrientes en cada una de las fases y verificar que estos no sobrepasen los valores nominales de placa, así como también evitar desbalances excesivos en estos parámetros. Un motor trabajando en una condición de desbalance de más del 5% ve disminuida su potencia nominal al 75%.
- ✓ *Resistencia de embobinados.* Medir en las terminales del motor la resistencia línea a línea de los embobinados del motor. Cada medición

debe estar dentro del \pm (3% a 5%) del promedio de las tres mediciones.

- ✓ *Índice de polarización.* La humedad se puede acumular en los embobinados de un motor que ha estado en almacenaje por mucho tiempo, así como en motores nuevos debido a las condiciones de transporte. También, después de un tiempo de operación, las condiciones ambientales pueden hacer que se acumule humedad en los embobinados.

La prueba de índice de polarización nos ayuda a determinar el estado de los embobinados para poder operar sin riesgo alguno. Esta prueba requiere la medición de la resistencia de aislamiento en 1 minuto y en 10 minutos. El índice de polarización es el resultado de la división entre el valor de 10 minutos y el de 1 minutos. Valores mayores a 1.5 son aceptados para motores con aislamiento clase A y valores mayores de 2 para motores con aislamiento clase B a F.

- ✓ *Motores DC.* Revisar que escobillas mantengan un adecuado contacto tanto físico como eléctrico con el conmutador. Un mal contacto entre las partes puede provocar arqueo. También, revisar ajuste adecuado de escobillas con los portaescobillas. Revisar que superficie del conmutador se encuentre limpia así como libre de asperezas o ralladuras. Inspeccionar astilladuras o rajaduras por calor en las escobillas y reemplazar inmediatamente.
- ✓ *Evitar el uso de motores rebobinados.* Un motor rebobinado en talleres con condiciones inadecuadas puede ver reducida su eficiencia hasta en un 5% por cada rebobinada.

Finalmente, a la hora de adquirir un motor nuevo siempre considerar los requerimientos de eficiencia energética, siguiendo criterios de selección de acuerdo a reglamentos aplicables; además, dimensionar acorde al tipo de trabajo a ejecutar y condiciones ambientales y seguir un plan de buenas prácticas de mantenimiento; todo esto para asegurar la operación eficiente y adecuada de los motores y prolongar la vida útil de estos.

Fuentes:

- Pacific Gas and Electric. *Efficiency opportunities through motor maintenance.*
- Munich RE. *Standard for an Electrical Preventive Maintenance (EPM) Program.*
- WEG. *Motores eléctricos de inducción trifásicos de alta y baja tensión. Manual de instalación, Operación y Mantenimiento.*
- Oberg, Erik Jones, Franklin D. Horton, Holbrook L. Ryffel, Henry H.. (2012). *Machinery's Handbook (29th Edition) & Guide to Machinery's Handbook.* Industrial Press.
- EASA, AEMT. *El efecto de la Reparación/Rebobinado en la Eficiencia del Motor.*