

Estimados amigos:

Seguramente se han estado preguntando: ¿Qué pasó con los boletines informativos de ALJOP que en algún momento estaban saliendo con cierta frecuencia?. Nos hicimos la misma pregunta y luego de una autocrítica, renovamos nuestro compromiso de seguir elaborando los informativos técnicos relacionados con nuestros equipos de bombeo.

En esta oportunidad les presentamos algunas de las causas más frecuentes de la falla de los motores sumergibles.

Como siempre, nos mantenemos atentos a recibir sugerencias y aportes para nuestras publicaciones.

Gracias. ■

¿Por qué fallan los motores sumergibles?

Este artículo intenta resumir algunas de las causas más comunes de la falla de los motores sumergibles. Estas consideraciones se aplican tanto a los motores sumergibles Franklin Electric, Grundfos y las electrobombas Grindex.

Nuestro Departamento Técnico ha resumido todas sus experiencias con los motores y electrobombas sumergibles, para alcanzarles algunas pautas de cómo mejorar la protección y confiabilidad de su equipo de bombeo. Distinguiendo 3 tipos de fallas: Fallas eléctricas, fallas mecánicas y fallas mecánicas que causan fallas eléctricas.

1. Fallas eléctricas

El 80% de las fallas eléctricas son relacionados con la quemadura del estator del motor. La mejor manera de prevenir estas fallas es proteger al motor instalando seccionador con fusibles o interruptores magnéticos y protección térmica (sobrecarga) debidamente dimensionados y recomendados por el fabricante. Para zonas de descargas se puede adicionar un buen supresor de picos de alto voltaje.

☛ Una **buena conexión a tierra** es indispensable. Una sencilla varilla introducida en el suelo, **no necesariamente es el mejor camino** para que las trascientes fluyan al agua subterránea. En el peor caso, su motor presenta un mejor conductor hacia tierra y el trasciente se descargará a través de su motor. La mejor forma de hacer Tierra es a través de la conexión Tierra del motor. Si no se tiene disponible, se puede conectar la tierra del gabinete o supresor al casing del pozo (debe ser de metal) o a la tubería de impulsión (inmersa en el pozo).

☛ **Pérdidas de fase**, este anomalía, suele ocurrir por una sobrecarga en una de las fases, lo que origina la apertura de un fusible. También puede deberse a daños en los sistemas de interconexión, borneras, interruptores, contactores, etc.

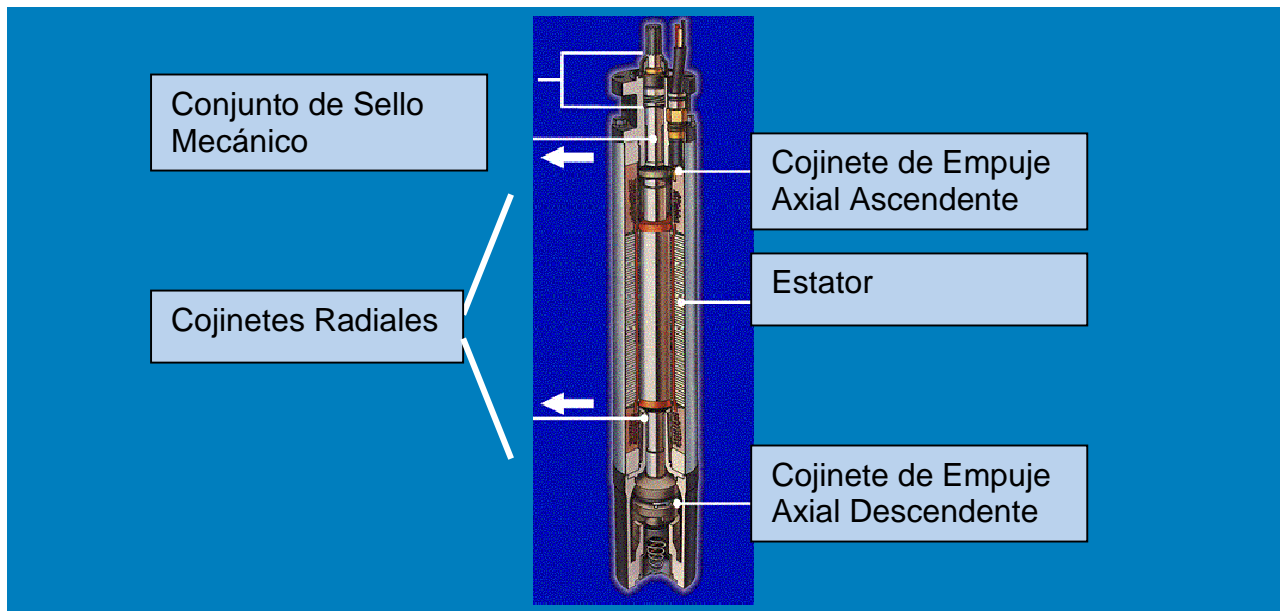
Un motor trifásico al perder una fase continua girando obteniendo la energía que requiere de las dos fases restantes. El protector térmico debe ser sensible a ésta pérdida y protegerá al motor siempre y cuando sea el adecuado y este regulado a la "corriente de trabajo" en caso de arranque directo y para arranque estrella-triángulo se regulará el relé térmico del arrancador a la corriente de trabajo multiplicado por 0.58.

☛ **Variaciones en la tensión**, tanto el alto o bajo voltaje, causan un **incremento** en la **corriente** absorbida por el motor y el sobrecalentamiento de los arrollamientos. Aunque los motores permiten cierta variación en el voltaje (comunmente $\pm 10\%$ del voltaje nominal) no se puede predecir el tiempo en que va a fallar el motor si se opera a fuera de este rango permisible.

☛ Un **desbalance en el voltaje** de tan solo 1%, causa un desbalance en la corriente de 10%. A partir de 5% desbalance de corriente, las bobinas del motor sufrirán sobre-calentamiento excesivo (a plena carga). Por cada 10°C de aumento de temperatura del bobinado, la vida del motor disminuye en un 50%. Por ejemplo: si el motor esta diseñado para una temperatura nominal de 100°C en el estator para un tiempo de vida de 10 años, un aumento permanente de la temperatura a 110°C disminuirá el tiempo de vida a 5 años.

2. Fallas mecánicas

☛ Daño al eje, y más específico el **estriado del eje**, son relacionados con depósitos de arena y arcilla, alineamiento incorrecto motor-bomba, empuje axial, acoplamiento con juego, o una combinación de los anteriores. Franklin recomienda usar lubricantes resistentes al agua (Mobil FM102, Texaco Cygnus 2661, o equivalente) antes de acoplar la bomba al motor para evitar el ingreso de arena y arcilla.



☛ **Eje fracturado o torcido** es típicamente el resultado del arranque del motor mientras está girando al revés, contactores que cascabelean o daño resultado de una carga radial al eje. Un motor puede girar al-revés cuando las válvulas check son defectuosas o están ausentes. Al apagar el motor, la columna de agua se descarga a través de la bomba, causando un giro en el sentido contrario. Una carga radial al eje puede ser originado por pernos sueltos en la bomba, acoplamiento mal alineado o eje flexionado. Se reconoce por desgaste excesivo en el cojinete superior del motor.

☛ La falla del **cojinete superior** comúnmente es el resultado de arena ó sólidos que ingresan en el cojinete después de que el Sello Mecánico se haya desgastado. Ojo, que restos del cojinete destruido pueden entrar al cojinete de empuje axial causando desgaste anormal y falla del mismo.

☛ Falla del **cojinete de empuje axial**, puede tener varias causas: El famoso golpe de ariete (onda de presión en la línea de descarga producto del cierre de una válvula, por ejemplo) puede fracturar el cojinete de empuje axial. Operar la bomba a cero caudal o con insuficiente flujo, puede sobrecalentar el líquido del motor. Una vez que el líquido refrigerante empieza a hervir, pierde todas sus características lubricantes y perjudicará el cojinete de empuje-axial. Las causas más frecuentes son: operar con válvula de descarga cerrada, tubería de descarga congelada o descarga obstruida. Además la instalación del motor debajo de los filtros del casing, motor cubierto de arena/lodo o motores instalados en aguas abiertas, no permiten suficiente flujo por el motor para enfriarlo y deberían ser equipados con camisetas de inducción de flujo.

En algunos casos, al apagar la electrobomba, el giro contrario a bajas RPM del motor, restringe la función refrigerante del líquido del motor.

☛ El **empuje axial ascendente** ocurre cuando la bomba está funcionando muy a la derecha de su curva (demasiado caudal). Aunque algunos modelos de motores (Franklin / Grundfos) tienen cojinetes de empuje axial ascendente, la prolongada existencia de esta condición, causará desgaste excesivo y finalmente falla prematura del cojinete de empuje axial por residuos sólidos de los cojinetes.

3. Fallas mecánicas que resultan en fallas eléctricas

Rara vez fallas eléctricas causan fallas mecánicas pero el caso contrario sí ocurre. Por ejemplo un desgaste excesivo de los cojinetes radiales permite que el rotor gire contra el estator, al final causará que el estator se 'vaya a tierra'.

Esperamos que la información brindada les ayude a identificar posibles problemas en la instalación de sus equipos de bombeo y que el diagnóstico al momento del mantenimiento preventivo/correctivo sea más valioso.

Cualquier comentario o sugerencia favor remitirlas a: tecnico@aljop.com ■

“To live a creative life, we must lose our fear of being wrong.”

“Para vivir una vida creativa, debemos perder el temor de equivocarnos.”

Joseph Chilton Pearce