

Soluciones de Accionamientos de Velocidad Variable para Molinos

Por: Ricardo Begazo / ricardo.begazo@pe.abb.com
Line Manager - Drive Systems
BU Minerals - Process Automation Division
ABB S.A. / www.abb.com.pe

En casi la totalidad de proyectos de modernización y/o ampliación de plantas existentes, o en la construcción de plantas nuevas, la variación de velocidad y adaptabilidad requerida en los molinos es casi una obligación. Sin embargo, durante la selección del concepto de accionamiento a utilizar, los criterios de evaluación de los distintos tipos de tecnologías que actualmente existen en el mercado, han sido muy reducidos. En la mayoría de los casos, los criterios que se toman en consideración están restringidas a:

- Costo del sistema o equipamiento.
- Tiempo de entrega.
- Tiempo de vida de mina.

Estos criterios limitan la correcta toma de decisiones, debido a que en la mayoría de casos, llevan a considerar tecnologías no modernas, baratas y que no brindan todas las prestaciones que un proceso flexible requiere. Es en estas condiciones que los ingenieros de proyectos deben de resolver la disyuntiva de seleccionar entre lo posible, lo más adecuado y/o lo más conveniente para su proyecto. Para resolver esta disyuntiva correctamente, nuestra recomendación es que los criterios de evaluación deben de ampliarse y se deben de tomar en cuenta otros factores, que en la mayoría de casos son iguales o más importantes y relevantes que los criterios anteriormente mencionados, tales como:

- Prestaciones para la optimización del proceso y eficiencia de molienda.
- Flexibilidad de operación.
- Disponibilidad del sistema de accionamiento.
- Eficiencia del sistema de accionamiento.
- Costos de mantenimiento y operación.
- MTTR (Mean Time To Repair) y MTBF (Mean Time Between Failures).
- Posibilidades de servicio y diagnóstico local.
- Modernización o nueva instalación.
- Costo de vida total del sistema.

Una verdadera comparación se basa en evaluar el costo de vida total de las distintas tecnologías y soluciones disponibles. Es decir, evaluar no solamente el costo de inversión inicial, sino también los costos de operación (al evaluar la eficiencia del sistema), costos de mantenimiento y parada (evaluar la disponibilidad del sistema, MTTR y MTBF, costos de repuestos, soporte local y tiempo de respuesta, etc.). En consecuencia, lograr cerrar el círculo alrededor de la mejor opción, y no solamente comparar precios y tiempos de entrega, ya que para elementos tan importantes dentro del proceso, como son los molinos, es necesario garantizar la operación y su flexibilidad y no solamente gastar menos.

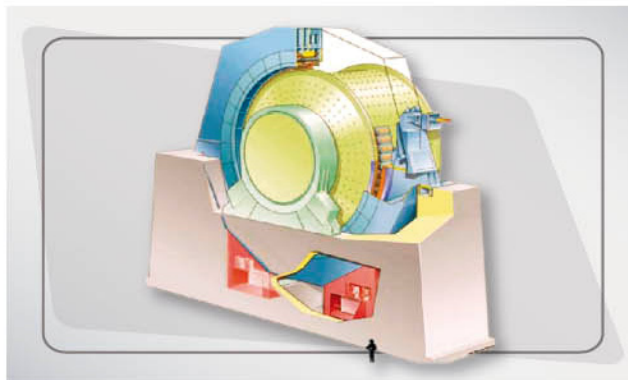
Siguiendo esta orientación es que ABB ha desarrollado, empleando toda su experiencia y conocimiento de las aplicaciones y procesos, diversos tipos de sistemas de accionamiento de velocidad variable para molinos que por su simplicidad, robustez y efectividad en costo han ido calando en el mercado nacional y mundial, convirtiéndonos en la empresa líder en el suministro de este tipo de soluciones para la minería.

Accionamientos de Velocidad Variable sin Engranajes (GMD's)

ABB fue la primera compañía que desarrollo e instaló el primer accionamiento de velocidad variable sin engranajes del mundo en 1969.

Un accionamiento sin engranajes, o GMD por sus siglas en inglés, es un sistema que utiliza directamente la fuerza electromotriz generada por el motor eléctrico para accionar el molino. En este concepto, no existen acoplamientos ni engranajes, ya que el mismo cuerpo del molino se convierte en el rotor del motor. Esto se logra instalando polos en una brida que se encuentra instalada alrededor del molino, dichos polos posteriormente serán cubiertos

por una estructura metálica que internamente cuenta con bobinas distribuidas alrededor de la misma, la cual se convierte en el estator del motor. Como se muestra en la figura a continuación:



Dentro de las prestaciones propias de la aplicación de molienda, nuestras soluciones sin engranajes brindan las siguientes funciones:

- Protección contra carga solidificada.
- Velocidad mínima para inspección continua del revestimiento interno del molino y posicionamiento exacto del molino a determinado ángulo para labores de mantenimiento.
- Operación bi-direccional.
- Arranque suave tanto para el sistema mecánico (ejes, acoples y reductores) como para el sistema eléctrico.
- Limitación de par de arranque.
- Parada controlada para evitar oscilaciones.
- Distribución de carga.

Las principales ventajas de este tipo de sistemas son:

- No se requiere reductores, cojinetes de motor o piñones.
- Mínima cantidad de componentes mecánicos.
- No se requiere grasa o lubricación para el motor mismo.
- Mínima cantidad de componentes eléctricos.
- Solamente dos partes tienden al desgaste continuo: escobillas y el sello sin grasa del motor.
- Posicionamiento exacto del molino, no se requiere de un motor auxiliar.
- Bajos costos de mantenimiento debido a la reducida cantidad de componentes mecánicos y eléctricos.
- Alta disponibilidad y confiabilidad.
- Ahorro de energía debido a la alta eficiencia, al no contar con acoplamientos mecánicos.

ABB es el líder global y local en este tipo de soluciones. Nuestros clientes han ratificado su confianza en nuestra tecnología al tener dentro de nuestras referencias en Perú el GMD más grande del mundo para un molino SAG de 42 pies de diámetro para el proyecto Conga, y el GMD de mayor potencia ubicada a la mayor altura de operación, con 28MW para una Molino SAG de 40 pies a 4500msnm (altura de diseño 5000 msnm) para el proyecto Toromocho.

Nuestra amplia red global y capacidad local de soporte durante todo el ciclo de vida de nuestros sistemas, garantizan a nuestros clientes el mayor nivel de disponibilidad y confianza de nuestros Gearless Mill Drives (GMD).

Power and productivity
for a better world™

