

Bombeo flexible

SIMOVERT MASTERDRIVES en sistemas de extracción de petróleo

También en América Latina los modernos convertidores de frecuencia reemplazan los sistemas electromecánicos que desde hace años se utilizan para los accionamientos de velocidad variable de las bombas usadas en la extracción de petróleo y gas natural. Sobre la base de las numerosas ventajas que ofrecen, los convertidores SIMOVERT MASTERDRIVES se imponen en todas las aplicaciones corrientes del ramo.

Hasta ahora, la mayor parte de las bombas utilizadas para extraer petróleo y gas instaladas a gran distancia de las redes de fuerza motriz se accionaban con motores Diesel. La velocidad y, por lo tanto, los caudales impulsados se ajustaba por medio de un sistema electromecánico conformado por el motor, engranajes y poleas motrices. Los convertidores de frecuencia de la serie constructiva SIMOVERT MASTERDRIVES permiten implementar estas funciones en una magnitud mucho más amplia y en forma sensiblemente más confortable, de manera que los sistemas de extracción se pueden adaptar con rapidez a circunstancias cambiantes en sí.

En los campos petrolíferos imperan, en general, condiciones de trabajo muy duras en las que se impusieron tres tipos constructivos básicos de bombas:

Las bombas balancín (AIB)...

... se asocian inmediatamente con la perforación petrolera porque es el tipo constructivo más utilizado para caudales de hasta 150 m³/día y profundidades de bombeo inferiores a 1500 m.

El medio bombeado actúa al mismo tiempo como lubricante de la bomba y cuando su viscosidad es muy elevada pueden quedar en el sistema huecos sin llenar. De esta forma, a largo plazo, se podrán provocar daños a la bomba e incluso, roturas del varillaje de perforación. Esto se evita con sensores de presión en el pozo de petróleo, los que se integran en el sistema con mayor facilidad cuando se emplean convertidores de frecuencia.

Estas bombas, en general, realizan un movimiento cíclico determinado por la geometría, por los contrapesos y por el varillaje de perforación. En este ciclo existen dos partes en los que los contrapesos o el varillaje impulsan el motor. Cuando los contrapesos están bien balanceados se obtienen curvas de corriente muy similares en los movimientos ascendentes y descendentes. Cuando estos elementos mecánicos arrastran el motor se obtiene un desbalance en el circuito intermedio de tensión donde la función V_Dmáx. del convertidor MASTERDRIVES evita un disparo erróneo de los elementos de protección y, además, permite prescindir de las resistencias de frenado habituales hasta ahora. De esta forma se simplifica el sistema que, a su vez, trabaja de manera más confiable. La regulación cinética ("Kinetic Buffering") logra mantener una operación continua aún cuando se producen caídas de tensión breves (en algunos casos de hasta 10 segundos).

Numerosos operadores aprovechan la manera sencilla en la que se obtiene la inversión de marcha en los convertidores de frecuencia para volver a acoplar rápidamente las varillas sin necesidad de utilizar una grúa después de realizar trabajos de mantenimiento en el varillaje de perforación. Cuando se usan los convertidores MASTERDRIVES también resultan mucho más simples las adaptaciones de velocidad porque ya se no requiere el reemplazo de poleas, correas ni engranajes. Pero no sólo se obtienen estas ventajas, en comparación con los sistemas mecánicos, también se amplía notablemente el margen de ajuste.

Las instalaciones convencionales existentes se pueden reequipar con convertidores de frecuencia de manera sencilla y las nuevas aplicaciones se podrán equipar con motores asíncronos con precios muy convenientes.

Las bombas sumergibles...

...comprenden un motor asíncrono especial (de 45 a 1000 kW), un transformador de entrada para acoplar la ten-



sión de red y un arrancador o un convertidor de frecuencia para la regulación. Este tipo de bombas se utilizan, en primer lugar, cuando los caudales superan los 200 m³/día y las profundidades de bombeo superan los 1500 m.

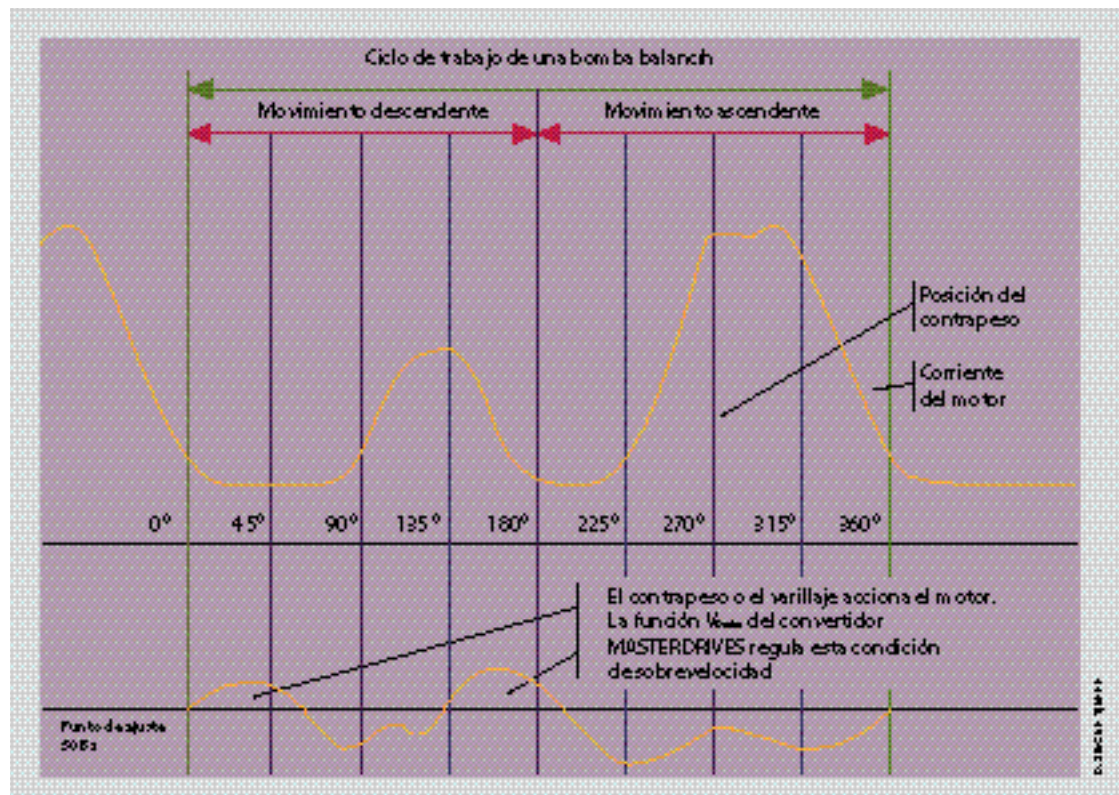
Cuando el caudal desciende no es necesario reemplazar estas bombas por las de balancín siempre que puedan adaptarse a los parámetros cambiantes por medio de un convertidor de frecuencia. El cable entre la bomba sumergible y la salida del convertidor podrá tener una extensión de varios kilómetros si en dicha salida se conecta un filtro sinusoidal. La alimentación de energía eléctrica se realiza a través del transformador correspondiente a la bomba. Los convertidores Masterdrives también permiten suprimir las válvulas adicionales que en las instalaciones convencionales se usan para limitar el caudal porque la operación de la bomba se adapta al flujo requerido. Este proceso también reduce el desgaste mecánico y eléctrico de las unidades.

Las bombas PCP ...

... con potencias de 11 hasta 200 kW se emplean, en especial, en pozos petrolíferos con grandes caudales (más de 200 m³/día) y profundidades de bombeo inferiores a 2000 m. Se las podrá acoplar en forma directa por medio de correas o por engranajes para adaptarlas a las diferentes condiciones. Estas bombas tienen una cavidad progresiva con un rotor helicoidal que gira excéntrico en un estator.

El convertidor de frecuencia puede acelerar el rotor en forma suave en operación con realimentación regenerativa por medio de la función "captura del motor". Cuando un rotor opera en frenado genera un par con sentido opuesto a la dirección de rotación normal, de forma tal que, en algunos casos se requerirá una unidad de frenado con las resistencias correspondientes para evitar una sobrecarga en el circuito intermedio de tensión y que, por lo tanto, dispere la protección contra sobretensión.

Un controlador tecnológico del MASTERDRIVES reduce automáticamente la velocidad e incrementa el par cuando se sobrepasa el límite del par de una bomba PCP para evitar sobrecargas. A continuación el convertidor pasa en forma automática al modo de operación normal. Si la sobrecarga se mantiene durante un cierto tiempo se activa una alarma, el convertidor desconecta suavemente hasta parar el motor y al finalizar libera la función "limitación de tensión" para evitar una regeneración



excesiva del rotor hasta el convertidor. Como puede verificarse, la conexión y desconexión reguladas por el convertidor también protegen las partes mecánicas de este tipo de bomba.

Además de las ventajas específicas para los diferentes sistemas de bombas continúan vigentes las características generales de los sistemas SIMOVERT MASTERDRIVES acreditadas en diversos campos de aplicación, entre las que se pueden destacar las siguientes:

- El arranque y la parada reguladas de las bombas protegen el motor y las partes mecánicas.
- El circuito intermedio de corriente continua permite transferir a la red el elevado factor de potencia que ofrece el convertidor de frecuencia.
- Los convertidores se integran sencillamente en los sistemas de supervisión local o remota.
- La función "arranque automático" después de una falla en la red de suministro de energía eléctrica hace innecesaria la presencia del personal de mantenimiento para realizar esta función.
- El convertidor suministra tensión a la lógica de control del circuito intermedio de corriente continua para que ésta pueda seguir funcionando si se producen interrupciones breves de tensión.

• Varios convertidores del mismo tipo se pueden parametrizar sencillamente por medio de un panel de operador OP1S o con el software Simovis.

• La función "contador de horas de funcionamiento" simplifica la planificación del mantenimiento.

• La instalación de dispositivos de protección origina menores costos.

• Gran dinámica ante modificaciones de la carga o condiciones cambiantes en las bombas.

Ingeniería del sistema individual

Estos sistemas no están sometidos a reglas rígidas. En general, para las bombas balancín y las PCP, donde una mayor sobrecarga disponible es un factor deseable, se considera en un cálculo aproximado que la potencia de salida del convertidor de frecuencia debe ser igual a la del motor. Para las bombas sumergibles debe tenerse en cuenta la caída de potencia que puede provocar la conexión del filtro sinusoidal en la salida del convertidor de frecuencia. ■

Dipl. Ing. Jörg Sander
División Large Drives
Erlangen, Alemania

La función V_{max} equilibra en forma automática la tensión en el circuito intermedio de tensión con el motor accionado y evita el uso de resistencias de frenado separados.