

# Una idea inteligente: aplicar bridas medidoras de par en plantas de generación de energía

Publicado en: <http://www.hbm.com/es/menu/aplicaciones/medicion-de-par/articulos-tecnicos/articulos-tecnicos/datum/2009/04/20/clever-the-use-of-torque-flanges-in-power-generation-plants/>

La demanda de energía aumenta en todo el mundo. Al mismo tiempo, las plantas generadoras deben ahorrar en combustibles caros y cumplir con las mayores exigencias actuales respecto al medio ambiente. Estos objetivos exigen la aplicación de tecnologías completamente nuevas en el funcionamiento de estos sistemas..

## Un poco de historia sobre la incertidumbre de medición en el cálculo de par de giro ...

La potencia y el rendimiento son el par de valores más importante para determinar la eficiencia de las plantas generadoras de electricidad. La potencia útil se puede medir muy fácilmente en la salida del generador. En cambio, la medición del rendimiento, es decir, de la relación entre la potencia útil obtenida en el generador en un periodo determinado de tiempo y la potencia motriz en forma de combustible suministrada al accionamiento, resulta mucho más difícil.

Un procedimiento muy extendido es el cálculo del caudal másico del combustible. Sin embargo, la medición directa del caudal másico es muy imprecisa. Una serie de parámetros poco controlables, así como la clase de combustible, generan en este caso una incertidumbre de medición importante. En la práctica, el caudal másico del combustible se calcula indirectamente a través de intervalos de contraste previamente establecidos y de programas de simulación.

Otro método para determinar la potencia motriz es el cálculo de par en la línea de eje entre el accionamiento y el generador. De este modo se puede calcular la fuerza motriz dependiendo de las revoluciones. Además, puede calcularse la torsión del eje de entrada que genera el par de accionamiento. Para ello existe toda una serie de procedimientos. Si bien todos ellos presentan un denominador común: no determinan directamente el par de giro. Lo hacen indirectamente sirviéndose de una magnitud relacionada con el par de giro y un cálculo posterior. Los parámetros a tener en cuenta en este cálculo (p. ej. material, geometría del eje) tienen unas tolerancias que acaban por generar una incertidumbre relativamente grande en la medición del par de giro.

Una buena solución consiste en medir la torsión del eje de entrada mediante la extensión en la superficie. Para ello se aplican bandas extensométricas al eje y se conectan como puente de medida. La alimentación del puente de medida y la señal de medida se transmiten sin contacto desde un estator al eje rotatorio (o a la inversa) mediante un sistema telemétrico. Dependiendo de la calidad de la aplicación así como de los componentes utilizados, este procedimiento suministra valores medidos de extensión muy precisos. Sin embargo, el valor del par de giro calculado seguidamente tiene una incertidumbre de medición de entre el 3 y el 5%. La razón reside en las ya mencionadas tolerancias de los parámetros a tener en cuenta en este cálculo. Este procedimiento ofrece una serie de ventajas, como por ejemplo, la posibilidad de equipar con posterioridad las instalaciones ya existentes. Pero la incertidumbre de medición que se obtiene en el par de giro ya no satisface plenamente las exigencias actuales de las instalaciones nuevas.

La incertidumbre de medición con este procedimiento puede mejorarse sustancialmente calibrando directamente el par de giro de la línea de eje o bien de algunas de sus partes. Para ello se va sometiendo gradualmente la parte que se quiere calibrar a pares de giro definidos en una máquina de calibración. Y a continuación se mide y documenta la señal de salida obtenida. Se puede realizar la calibración in situ, que estará sin embargo sujeta a las dificultades de la complicada y costosa introducción de carga y a las condiciones del entorno en cuestión. Por el contrario, la calibración en un laboratorio de calibración garantiza unas condiciones óptimas y una gran precisión. Pero en este caso se requieren piezas de montaje complicadas que se han de cambiar según sea necesario para poder montar la pieza que se va a calibrar en la máquina de calibración. Además puede darse el caso de no disponer de una máquina de calibración adecuada debido a las dimensiones de la pieza o al par de giro máximo que se va a calibrar.

### **... y el final feliz: ¡Adiós a la incertidumbre de medición! – Hoy ya se puede medir el par de giro de manera fácil y precisa**

Las dificultades expuestas hasta aquí se evitan de un modo relativamente sencillo, esto es, teniendo en cuenta la medición de par de giro en la línea de eje ya desde el momento de la concepción de la instalación. Todo lo que se requiere para ello es una pieza que se puede montar directamente en la línea de eje y que gira con él o bien que toma la función de la línea de eje. Esta pieza ya está calibrada para el par de giro necesario y está correspondientemente certificada. Se puede montar y desmontar, cambiar o volver a calibrar de un modo sencillo.

La imagen 1 muestra una brida medidora de par ya disponible que en su versión estándar alcanza hasta 300 kNm, pudiendo suministrarse además con un rango de medida nominal de hasta 2 MNm. La brida medidora se suministra en una versión no rotatoria para medir pares de reacción o para servir de transductor de referencia, pero también existe una versión rotatoria con sistema telemétrico.

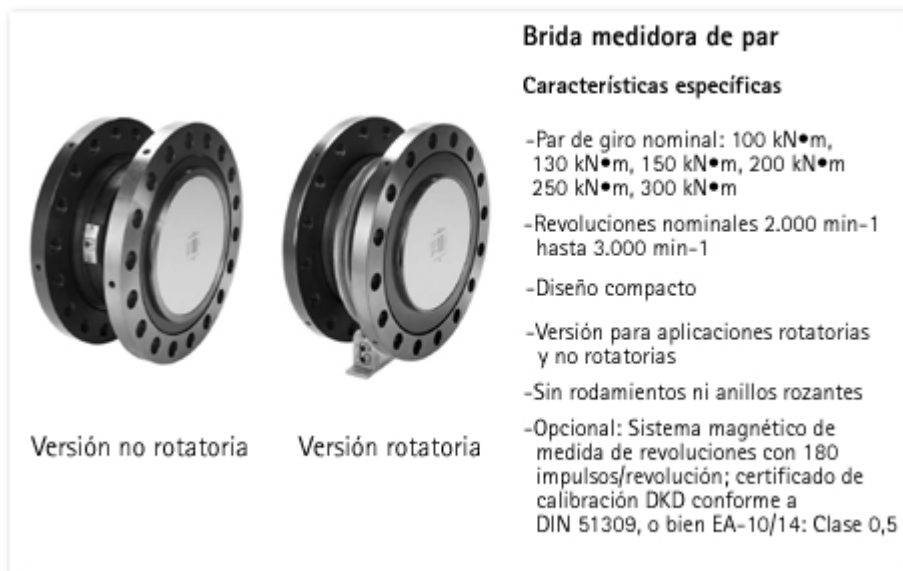




Imagen 2: Cuerpo de medición de una brida medidora de 2 MNm

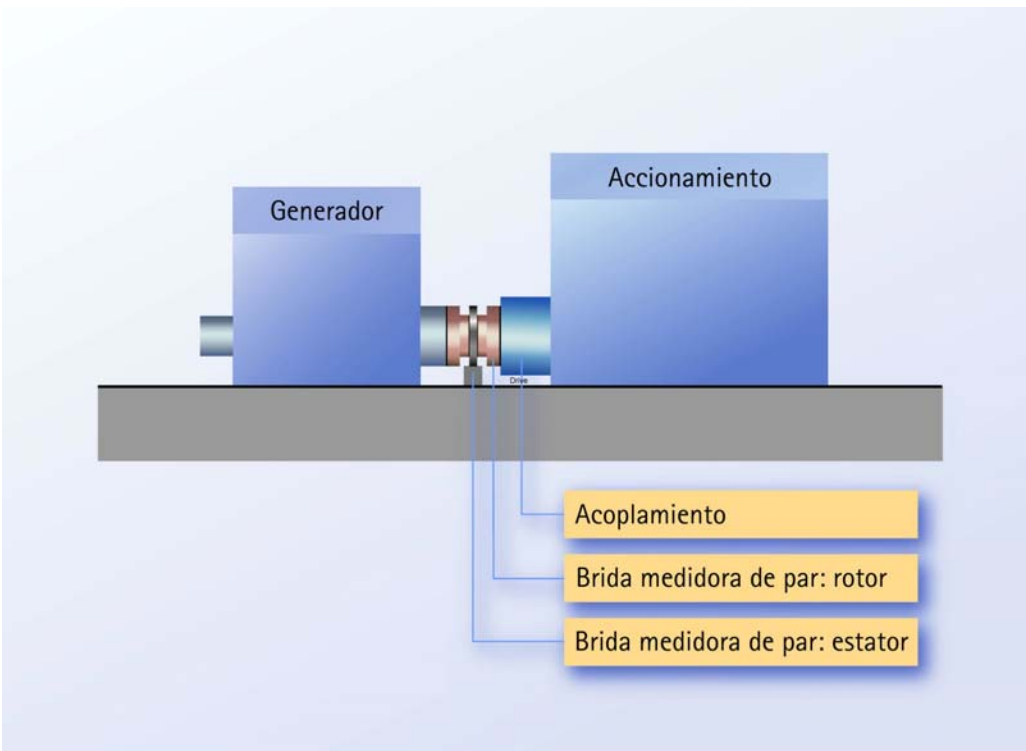


Imagen 3: Montaje de una brida medidora de par en el conjunto del generador

Dependiendo del tipo de sistema telemétrico, la brida medidora suministra la señal dinámica de par en alta calidad hasta un ancho de banda de 6 kHz. De aquí se desprenden numerosas ventajas para el funcionamiento de instalaciones generadoras de electricidad:

- Medición de eficiencia precisa y continua (monitorización)
- Análisis y optimización del consumo de combustible
- Posibilidad de un análisis de vibraciones de torsión sin sensores añadidos
- Detección de variaciones en la curva de par característica  
→ Conclusiones útiles para reparaciones o para adaptarse a intervalos de servicio
- Tiempo reducido de transmisión de señal → ajuste rápido y limitación en caso de sobrecarga
- Fácil montaje
- Nueva calibración sencilla con certificado de calibración incluido
- Certificado ATEX para su empleo en atmósferas potencialmente explosivas
- Certificados ABS (American Bureau of Shipping) o equivalentes para su empleo en naveros
- No sufre desgaste ni precisa mantenimiento

Como fabricante líder mundial en bridas medidoras de par, HBM cuenta con décadas de experiencia en este campo. Incluso con una utilización continuada, la alta calidad de nuestros productos garantiza una precisión extrema en las mediciones de par durante muchos años. La presencia internacional de HBM asegura además tiempos de reacción cortos para facilitar respuestas a las consultas técnicas y comerciales.