

Consejos para Medir Torque Correctamente

Un sensor de torque o torquímetro es un transductor que convierte una entrada mecánica de torsión en una señal eléctrica de salida. Estos son utilizados para medir y registrar el torque de un dispositivo rotativo, tal como: motor, cigüeñal, caja de cambios, transmisión, rotor, tornillos, tapas, etc. Los torquímetros tienen aplicaciones tan variadas como: dinamómetros, control de motores, monitoreo de mezcladoras para lograr una viscosidad deseada, monitoreo de atornillado, apretado de tapas en líneas de producción, etc.

Tipos de Torque:

Existen dos tipos principales de torque: estático y dinámico. El torque dinámico implica una aceleración angular, mientras que el estático no. En la mayoría de las aplicaciones existen las dos componentes dinámica y estática. El torque estático es relativamente fácil de medir. El torque dinámico es más complejo ya que requiere transmisión del lugar de medición en rotación a un sistema estático. Se debe tener en claro cuál es la componente más grande o cual es el torque de interés y así escoger el sensor de torque más adecuado para obtener una medición precisa.

Hay dos tipos de torquímetros: de reacción y rotativos. Los primeros son estáticos (no tienen partes móviles), mientras que los de tipo rotativo giran.

Un sensor de torque de reacción se basa en la tercera ley de Newton: Con toda acción ocurre siempre una reacción igual y contraria. Los sensores de torque de reacción no rotan, y solamente pueden ser usados hasta 360 grados de rotación sin que el cable se envuelva sobre el cuerpo del sensor. Si la aplicación requiere más de una revolución o medir velocidad, se requiere utilizar un sensor de tipo rotativo.

La medición de torque en-línea o rotativo se hace al insertar un sensor de torque entre las componentes portadoras del torque. Con este método el sensor puede ser puesto lo más cercano posible al torque de interés, evitando así errores de medición. Los sensores de torque rotativo generalmente usan el método de anillos rotatorios para conectar el sensor rotante con electrónica estacionaria de medición. Este método consiste en un conjunto de anillos conductores que rotan con el sensor, y una serie de escobillas que hacen contacto con los anillos y transmiten la señal del sensor.

Para medir el torque de un motor, por ejemplo, se puede usar un sistema rotativo o un sensor de reacción. Con el sensor de reacción se mediría el torque necesario para prevenir la rotación del motor. Sin embargo, la medición del torque de reacción tiene como desventaja que el sensor está sometido a cargas externas, como el peso del motor.

Al trabajar con un sensor rotativo, debe asegurarse de no sobrepasar la velocidad (RPM) máxima, usar una fuente de potencia estable, y demás guías de uso del fabricante. Si es un sensor con anillos rotatorios es recomendable hacerle mantenimiento al sensor después de 10^6 revoluciones.

Como seleccionar un sensor de torque

Primero que todo se debe definir el tipo de torque que desea medir: de reacción o rotatorio. Se debe definir también los requerimientos de tamaño (ancho, altura, longitud, etc.) y las especificaciones de requerimientos como: tipo de salida, No-linealidad, Histéresis, Deslizamiento (creep), Resistencia del puente, Rango de temperatura, Ambiente, etc.

Luego se debe establecer como se montará el sensor (brida a brida, tornillo cuadrado, eje a eje, tornillo hexagonal, etc.). Se debe saber si se usará en sentido del reloj o al contrario. Seleccione una capacidad mayor al torque de operación y determine todos los torques externos y momentos excéntricos con anterioridad. Para sensores rotativos debe definir las RPM y determinar si se requiere encoder para medir velocidad y desviación angular o posición.

Seleccione el instrumento de medida al mismo tiempo que seleccione el sensor para evitar problemas de compatibilidad. Asegúrese que la tasa de muestreo del instrumento sea suficiente para capturar todos los cambios de torque a una RPM determinada o torque de arranque.

Montaje e Instalación

El montaje e instalación de un sensor ofrece muchas oportunidades para que se cometan errores. Esta es una serie de consejos que debe considerar:

- Antes de instalar el sensor, conéctelo al instrumento de medición y deje que el sensor de retroalimentación sobre el montaje. Si observa un cambio de cero muy significativo, pueden existir varios problemas con la configuración del montaje.
- Use superficies de montaje planas, paralelas y limpias. Un ambiente sucio o una superficie desnivelada pueden fácilmente distorsionar los datos.
- Durante la instalación, no atornille al torque máximo instantáneamente, ya que esto puede dañar el sensor. Siempre use un patrón estrella al ajustar y atornille lentamente usando el método 20, 40, 60, 80, 100% (así como cuando atornilla las tuercas de una rueda).
- Para desalineación use acoples flexibles, esto ayudará a minimizar el error. Mantenga el torque en línea cuando no tenga acoples o uniones flexibles
- Asegúrese que su aplicación no exceda las fuerzas axiales o excéntricas máximas indicadas en las especificaciones del sensor

Sobrecarga

Uno de los problemas más comunes es la sobrecarga del sensor, especialmente con los de baja capacidad. Estos son unos consejos que debe tener en cuenta:

- Es especialmente importante con los torquímetros de reacción no cargarlos descentrados
- Seleccione un sensor con una capacidad mayor a la que está midiendo. Esto le dará una protección adicional en caso de que las mediciones reales sean mayores a lo esperado
- Asegúrese de que el sistema no puede ser cargado dinámicamente más allá de la respuesta del instrumento y sensor. Puede ocurrir un pico de carga que el instrumento no puede captar

- Si el sensor de torque fue sobrecargado, chequee el cero y compárelo con el cero original. Si hay un cambio significativo, contacte al fabricante.

Conexión y Cable

El cableado también puede causar errores en algunas aplicaciones. Tenga en cuenta:

- No hale o estire el cable del sensor de torque
- Pellizcar y doblar el cable puede ocasionar daño, especialmente si se deja en esa posición por un tiempo largo
- Cuando use un sensor de reacción asegúrese de que el cable esté posicionado sobre el lado rígido del montaje y no sobre el lado activo de medida. El cable puede ocasionar medidas erróneas.
- Cuando instale un sensor en un ambiente húmedo o mojado asegúrese que el cable tenga una curva de goteo que permita que la humedad se mantenga alejada del área de conexión
- Siga las especificaciones de fábrica sobre el código de cableado del sensor de torque.

Conclusión

La medición de torque tiene una gran variedad de aplicaciones, en campos tan diversos como automotriz, automatización industrial o manejo de herramientas. Por esta razón existe una muy amplia variedad de sensores disponibles en el mercado, adecuados para diferentes condiciones de medición. Antes de comenzar a medir torque se debe definir exactamente cual es el torque que se desea registrar, conocer las fuerzas externas que pueden afectar la medición y escoger el sistema de medición que aproveche al máximo la capacidad del sensor. Se debe tener especial cuidado al instalar el sensor, evitar sobrecargas y hacer un cableado adecuado para que la medida sea precisa y no dañar el sensor.