

La libertad de la comunicación inalámbrica

Por qué los sistemas inalámbricos de monitorización online no son todos iguales

Por las reducidas longitudes de cable y un tiempo de implementación más corto, no hay duda de que la instalación de Sistemas de Monitorización de Condiciones (en adelante, sistemas CM, del inglés CMS: Condition Monitoring Systems) constituye una solución rentable. No obstante, existen varios conceptos de toma

de datos y transmisión inalámbrica, los cuales tienen un impacto directo sobre diversos factores, como la calidad de los datos medidos, el rango de transmisión y la gestión de la energía. Por ello, se hace necesaria una decisión bien informada cuando se implementen sistemas inalámbricos CM online. Este artículo describe

los diferentes conceptos mencionados, sin pasar por alto sus virtudes y también sus limitaciones. Dos casos prácticos seleccionados a tal fin ilustrarán las mejores prácticas con respecto a dos aplicaciones inalámbricas completamente diferentes.

¿Por qué usar la comunicación inalámbrica?

Cuando se ponga en uso un programa de mantenimiento basado en la fiabilidad (en adelante, programa RbM: reliability-based maintenance) para monitorizar equipos de producción esenciales, tarde o temprano el usuario del programa RbM tendrá que considerar la adquisición de un sistema online de monitorización de condiciones. No siempre es fácil asignar presupuesto para tales proyectos, ya que la instalación de un sistema online puede llevar mucho tiempo y conllevar el uso de muchos recursos. En particular, la colocación de cables desde el sistema hasta los transductores de vibraciones es una parte del proyecto crítica y costosa, en cuanto a recursos, que no debe subestimarse.

En los últimos años, los sistemas inalámbricos de monitorización online empiezan a ofrecer una valiosa alternativa frente a los sistemas convencionales por cable, manteniendo la promesa de garantizar un tiempo de instalación más corto, y una integración más rápida y sencilla dentro de las estrategias de mantenimiento que existan en cada caso particular.

Conceptos sobre la gestión y la transmisión de energía

La ausencia de cables tiene consecuencias en la gestión de la energía de los sistemas CM. La mayoría de los sistemas se alimentan con baterías y, por lo tanto, el consumo de energía de un sistema inalámbrico CM online debe reducirse al mínimo para asegurar una vida útil larga de la batería. Por ese motivo, en la actualidad sensores, que suponen un consumo de energía adicional, no forman parte del equipo de un sistema inalámbrico al uso. Asimismo, otras características como entradas digitales para accionar mediciones o un interfaz Modbus no se integran, por lo general, en la mayoría de los sistemas inalámbricos online. Además de sensores de vibraciones, se integran sondas de temperatura (usualmente a través de un sensor de bajo consumo PT 100) en algunos sistemas inalámbricos CM online. Los limitados recursos de energía suponen una restricción y sitúan a los sistemas inalámbricos claramente fuera de los sistemas CM online convencionales. Los sistemas CM por cable son, por lo tanto, más apropiados para el control de equipos en los que se den variables alta-

mente veloces y alteraciones en la carga, debido a sus capacidades de monitorización adicionales.

Otro criterio decisivo es el rango de frecuencia y el protocolo de comunicación que se utilicen para transmitir los datos de forma inalámbrica. La banda de frecuencia "WIFI" que se utiliza en la mayoría de sistemas inalámbricos, emite en una banda de 2,4 GHz, ya que las autoridades de la mayoría de los países utilizan esta banda cuando ofrecen WIFI para uso gratuito. Así mismo, otros dispositivos como teléfonos móviles o tablets PC utilizan esta banda, siendo limitado el rango de señal "WIFI". Para superar esta desventaja, es necesario añadir redes en malla inteligentes, las cuales requieren instrumentos tipo repetidor, a una red con un sistema inalámbrico CM online. No obstante, no todos los sistemas necesitan este hardware adicional.

El sistema inalámbrico CM online VIBCONNECT® RF, perteneciente a los sistemas de monitorización de condiciones de PRÜFTECHNIK, también transmite da-

keeps your world rotating



Fig. 1: VIBCONNECT® RF transfiere datos de forma inalámbrica dentro de los rangos RF y WIFI.

tos en el rango WIFI, pero, además, viene en versiones que emiten los datos a través de una radiofrecuencia (RF) a 868 MHz o 916MHz. La radiofrecuencia ofrece un rango amplio en una banda de frecuencia menos saturada. En condiciones normales, no es necesario disponer de equipo adicional para ampliar el rango. Además de las versiones alimentadas por batería, VIBCONNECT® RF también está disponible en una versión de 24 Voltios que usa cables (en caso de estar disponibles en la máquina), a fin de garantizar una flexibilidad máxima y de adaptar el sistema de monitorización a los recursos de los que se disponga. Esta topología permite una ampliación rápida y flexible del sistema inalámbrico CM online sin necesidad de modificar la configuración previa.

Sistemas inalámbricos y el posicionamiento del sensor

Resulta indispensable elegir la mejor posición para realizar una medición en un transductor de vibraciones. Existen varias

directrices [1,2] sobre el posicionamiento de los transductores. Un factor crítico en la obtención de datos significativos con grandes amplitudes, consiste en el posicionamiento del sensor dentro de la zona de carga de la máquina. En muchos casos, esta zona se encuentra en la parte inferior, por lo que no es posible disponer de un campo de visión directo para transferir los datos de forma inalámbrica. Máquinas adyacentes, tuberías, conductos o partes de los cimientos de la máquina suelen estar presentes, atenuando o incluso bloqueando la transferencia de la señal inalámbrica. Debido a ello, un sistema inalámbrico CM online compacto (imán, transductor y batería en la misma carcasa) no siempre puede colocarse en la posición de medición óptima de la máquina.

Además de los sistemas compactos, existen en el mercado otros sistemas inalámbricos CM online que separan los sensores y la unidad de transferencia con cables cortos que ya forman parte del sistema. La unidad del sensor RF del sistema de monitorización de PRUFTECHNIK VIBCONNECT® RF, ofrece una arquitectura de ese tipo, la cual se compone de

un estuche robusto que contiene baterías intercambiables y conecta la salida de la unidad electrónica de señales a la antena de transmisión. Puede colocarse el estuche en la parte superior de la máquina para asegurar la mejor calidad de la señal. Por otro lado, dos cables de 2,9 metros están conectados a un sensor por cada uno de ellos. El sensor fabricado por PRUFTECHNIK consume muy poca energía con el fin de asegurar una vida útil larga de la batería. Un sensor combinado de vibración y temperatura también suministra información sobre los rodamientos (análisis de curvas envolventes).

Caso práctico 1: Monitorización de sistemas de transmisión de torres de refrigeración

Las torres de refrigeración existen en diversos diseños. Las unidades de tamaño medio para evacuación de calor están usualmente accionadas por un motor en constante funcionamiento, el cual está conectado a un engranaje a través de un eje largo. Debido a que el engranaje se encuentra dentro de la torre, no puede accederse a él con un sistema portátil durante un registro de datos basado en rutas. No obstante, el carácter crítico propio de una transmisión de torre de refrigeración exige un control periódico. El sistema inalámbrico CM online ayuda a reducir los esfuerzos en el registro de datos de manera significativa desde un lugar remoto.

El Gendorf Industrial Park, el parque químico más grande de Baviera, necesitó una monitorización de las transmisiones de la torre de refrigeración y de tuberías de agua de refrigeración. El objetivo consistía en comprobar en intervalos regulares el estado de los rodamientos de ejes y motores, y el desequilibrio de los ventiladores. Se concedió el contrato para la monitorización de la instalación in situ a un proveedor de servicios técnicos. La empresa de servicios se decidió por el



Fig. 2: Las torres de refrigeración en el parque químico Gendorf Industrial Park. Las transmisiones de las torres y bombas de refrigeración se controlan de forma inalámbrica.

sistema inalámbrico CM VIBCONNECT® RF frente a otros sistemas similares con cableado convencional, debido a las ventajas que éste ofrece en un ámbito industrial como aquél, que consisten principalmente en su sencilla y económica instalación.

La monitorización se llevó a cabo por dos unidades de sensores instaladas en cada uno de los cuatro ventiladores. Las unidades de los sensores envían una señal a la estación principal varias veces cada hora, para suministrar lecturas ISO e información de diagnóstico sobre la vibración de las máquinas (espectros de velocidad) y el estado de los rodamientos (espectro de curvas envolventes).

En tan sólo pocas semanas tras su instalación, se detectó lubricación insuficiente en la primera etapa del proceso, defecto que fue corregido. Como resultado, la vida útil del rodamiento se ha alargado y también se ha optimizado el intervalo de mantenimiento.

Caso práctico 2: Monitorización de máquinas complejas

El caso descrito anteriormente constituye una aplicación común del sistema inalámbrico CM online. La velocidad y la carga de la máquina son constantes y los



Fig. 3: En algunos casos, una solución inalámbrica puede ser una opción apropiada para monitorizar máquinas complejas. Fuente: shutterstock.

componentes a monitorizar son extremadamente duros para conseguir integrarlos dentro de un sistema portátil de registro de datos basado en rutas.

El siguiente caso ilustra cómo el estado de máquinas complejas también puede ser monitorizado con sistemas inalámbricos.

MGS Tecnología, el representante comercial en Brasil de PRUFTECHNIK Condition Monitoring, fue invitado por Robert Bosch do Brasil para discutir acerca de las posibilidades que plantea la monitorización de rodamientos para husillos. Las máquinas herramienta cortan, pulen y procesan todo tipo de materiales, siendo el desgaste del cojinete un fenómeno normal, en particular cuando el producto final está fabricado con metal endurecido. La complejidad de una máquina herramienta depende en gran medida del proceso de producción e incluso los sistemas online más potentes alcanzan sus límites. Amplitudes de altas vibraciones en cuestión de segundos, condiciones altamente variables y ambientes internos

extremadamente duros hacen que una monitorización fiable plantee un auténtico reto.

Tras una inspección pormenorizada de la máquina herramienta crítica, del proceso de producción y de la arquitectura del husillo, los ingenieros de MGS Tecnología y el personal de mantenimiento de Robert Bosch decidieron monitorizar el husillo con VIBCONNECT® RF. Ya que se puede accionar una medición de manera externa mediante una breve pulsación que proviene, por ejemplo, de un sistema de comunicación PLC, la unidad del sensor mide exactamente en el momento en que el husillo está en funcionamiento durante unos minutos bajo una condición constante (modo de monitorización).

Los bajos costes de instalación y el tamaño compacto del sensor combinado de temperatura y vibración fueron factores decisivos para que Robert Bosch se decidiera por VIBCONNECT® RF. Las mediciones pueden transferirse a la sección de instrumentación a través de TCP Modbus. Esta función avanzada, difícil de encontrar en otros sistemas inalámbricos de monitorización, terminó por convencer a Robert Bosch.

El potencial inalámbrico en crecimiento

El sistema inalámbrico CM online sigue desafiando los límites técnicos y en un futuro próximo estará equipado con más innovadoras funciones de monitorización de máquinas. Como ejemplo podemos citar conceptos de suministro de energía, como la fabricación de una fuente de energía proveniente de la vibración de la máquina a través de colectores de energía, lo cual supone una alternativa con un gran potencial para sistemas CM online autónomos. Aunque la integración en ambientes altamente explosivos sigue siendo un reto para la mayoría de sistemas inalámbricos, una versión ATEX de VIBCONNECT® RF de PRUFTECHNIK Condition Monitoring pronto estará disponible. Sin duda, los sistemas por cable seguirán siendo los sistemas más elegidos por la mayoría de empresas en los años venideros, pero la proporción de aplicaciones alimentadas por sistemas inalámbricos adquirirá una mayor relevancia.

Referencias bibliográficas

[1]: DIN ISO 10816-1:2009-08

[2]: An Engineers Guide to Shaft Alignment, Vibration Analysis, Dynamic Balancing & Wear Debris Analysis, Edition 8.011, PRUFTECHNIK Ltd., p. 101, transducer location. Disponible para su descarga en www.pruftechnik.com

Autor

Anton Irlbeck, Director Comercial de PRUFTECHNIK Condition Monitoring

Sobre PRUFTECHNIK:

El grupo PRUFTECHNIK, con filiales y socios en más de 70 países a nivel mundial, continúa estableciendo nuevos estándares a través de desarrollos técnicos innovadores en los sectores de la alineación de ejes y la tecnología de medición de vibraciones, con el fin de maximizar la disponibilidad de máquinas y factorías.

Contacto para relaciones públicas:

Anne-France Carter
Tel.: +49 89-99616-235
anne-france.carter@pruftechnik.com

PRUFTECHNIK AG
Oskar-Messter-Str. 19-21
85737 Ismaning, Alemania
www.pruftechnik.com