

Operaciones y Mantenimiento 201

Uso del monitoreo en líneas y de los diagnósticos predictivos para reducir los costos de mantenimiento

En este curso:

- 1 Generalidades
- 2 Equipo Rotativo
 - Tecnologías de Monitoreo
 - Monitoreo En Línea y Fuera de Línea
- 3 Instrumentos de Campo
 - La Ventaja de los Instrumentos Inteligentes
- 4 Válvulas
 - Diagnósticos para Minimizar el Costo de Mantenimiento de Válvulas
- 5 Equipo de Proceso
- 6 Ahora o Después
- 7 Los Operadores y los Costos de Mantenimiento
- 8 Monitoreo para Detectar Problemas de Control

Generalidades



El monitoreo en línea, las herramientas de diagnóstico, y los dispositivos de campo digitales inteligentes y el **equipo de planta** pueden ayudar a incrementar la **productividad del mantenimiento**. Estos proporcionan esta ventaja permitiéndole a usted:

- Ver lo que está sucediendo en su proceso y en su equipo
- Detectar e identificar las condiciones que podrían ocasionar problemas
- Proporcionar la información correcta a la gente correcta en el tiempo correcto

Como resultado, usted puede tomar una acción para mantener las cosas corriendo sin problemas, de una manera eficiente y rentable.

Con la posibilidad de ver lo que en realidad está pasando —y a punto de pasar— en su proceso y equipo, sus operadores y técnicos de mantenimiento ya no tienen que pasar gran parte de su tiempo reaccionando a eventos inesperados (provocados por problemas de los que no estaban enterados), o tratando de encontrar y corregir problemas que tal vez ni siquiera existen.

En lugar de ello, pueden enfocarse en tareas más productivas, como evitar los problemas que saben que están a punto de presentarse, y encontrar nuevas maneras de reducir los costos y de mejorar el rendimiento. De hecho, la gente que usa el monitoreo en línea y las herramientas de diagnóstico en forma consistente reportan reducciones de más del 40% en costos de mantenimiento, y reducciones de más del 90% en tiempo de solución de problemas.

En este curso se ven algunos ejemplos de cómo el monitoreo en línea, los dispositivos inteligentes y los diagnósticos predictivos hacen esto posible para equipo rotativo, instrumentos de campo, válvulas y equipo de proceso.

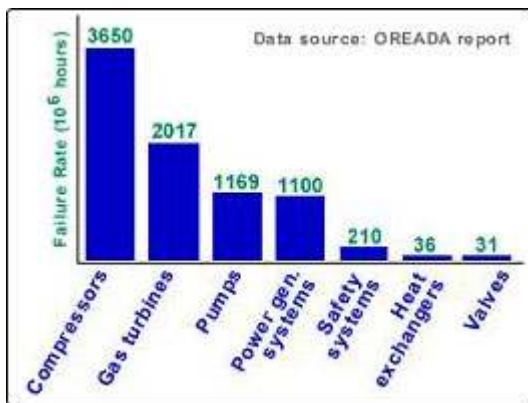
Sugerencia

Mientras estudia los temas de este curso, busque las respuestas a estas preguntas:

- ¿Cómo puede usted usar el monitoreo en línea y los diagnósticos predictivos para ayudar a reducir los costos de mantenimiento?
- ¿Qué herramientas están disponibles para mejorar la productividad de los operadores para que no gasten mucho de su tiempo y talento reaccionando a situaciones de mantenimiento inesperadas?

Equipo Rotativo

En la mayoría de las plantas de proceso, el equipo rotativo tiende a ser el componente menos fiable. La mitad de los fallos de equipo que provocan tiempo muerto involucran generalmente equipo mecánico tal como bombas, motores, compresores y turbinas.



El costo de mantenimiento de equipo rotativo se puede reducir considerablemente monitoreando continuamente todos los activos candidatos con tecnologías tales como el monitoreo de vibración.

Monitorearlos periódicamente con tecnologías tales como monitoreo de vibración esporádico, análisis de aceite lubricante y termografía también puede ser de ayuda.

Estudios comparativos muestran que las compañías que monitorean el 90% de equipo rotativo candidato tienen costos de mantenimiento de hasta dos tercios más bajos que las compañías que monitorean sólo el 60% del equipo candidato.

Equipo Rotativo >> Tecnologías de Monitoreo

Un programa de monitoreo efectivo para equipo rotativo usa múltiples tecnologías. Ninguna tecnología de monitoreo sola proporciona información completa de la condición operativa del equipo rotativo. Al usar múltiples tecnologías de monitoreo complementarias, se puede obtener una imagen clara de la condición operativa y del rendimiento del equipo rotativo.

El monitoreo de vibración es una tecnología de monitoreo usada comúnmente. Sin embargo, otras técnicas son complementarias al monitoreo de vibración y se deben implementar como parte de un programa de monitoreo completo.

El análisis de aceite lubricante es la clave para la detección de condiciones que provocan deterioro antes de que se presente esta condición. Las condiciones clave que se deben monitorear son la contaminación del aceite y su composición química. Si se encuentran problemas de contaminación y de composición química en una etapa temprana, se puede evitar el deterioro. El costo del análisis de aceite lubricante y el reemplazo de la lubricación es muy pequeño comparado con el costo de un fallo.

El análisis de partículas de desgaste se puede combinar con monitoreo de vibración en línea para reducir el costo al localizar daño interno y estimar el grado del daño. Por ejemplo, el monitoreo de vibración que puede detectar un incremento en el ruido de alta frecuencia le alerta a usted sobre un fallo de rodamientos. Sin embargo, el análisis de partículas de desgaste puede mostrar el desgaste de los rodamientos en una etapa temprana cuando ha ocurrido menos daño. Además, el tamaño y la forma de las partículas de desgaste pueden mostrar la causa y gravedad del daño, y la composición de las partículas de desgaste pueden aislar la ubicación del daño a componentes específicos.

La **termografía** puede detectar muchos problemas, desde fuga de gas y fallo de aislamiento hasta problemas eléctricos, de cableado y de fricción excesiva. Por ejemplo, la termografía puede detectar puntos calientes locales que pueden indicar problemas potenciales en los devanados de los motores.

El análisis de corriente de motor puede detectar problemas de alimentación que reducen la vida útil del motor a través de cargas excesivas o desequilibrio de alimentación que someten a las partes del motor a esfuerzos.



Equipo Rotativo >> Monitoreo En Línea y Fuera de Línea

El monitoreo en línea proporciona la advertencia temprana más completa porque puede proporcionar un continuo flujo de información en tiempo real acerca de lo que está pasando en el equipo. Puede detectar condiciones que provocan deterioro antes de que pase en realidad. Los **activos que son críticos a la producción, o tienen un costo de reparación alto si ocurre un fallo, deben monitorearse en línea.**

El monitoreo continuo mediante sensores permanentes, pero con colección de datos esporádica, es la siguiente mejor elección. Este monitoreo puede detectar y registrar eventos transientes que pueden provocar daño incluso si no se reportan inmediatamente.

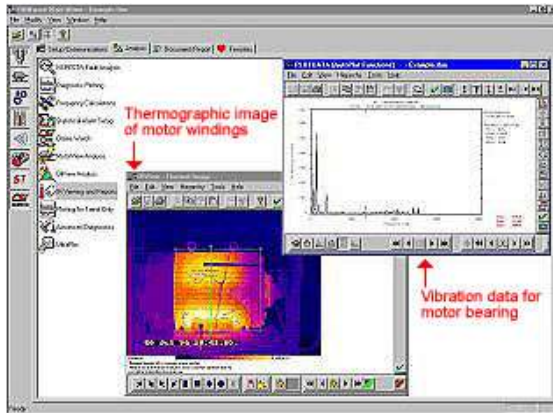


El monitoreo esporádico con sensores temporales es la tercer elección. Es posible que se pasen por alto transientes, y los sensores portátiles tales como sensores de vibración acoplados magnéticamente no tienen la sensibilidad o respuesta de frecuencia de los sensores montados en forma permanente. Esto reduce la sensibilidad a las condiciones de fallo iniciales. El monitoreo esporádico puede ser adecuado para activos menos críticos o activos con menor costo de reparación.

La programación del mantenimiento también es un factor importante en la reducción del costo de mantenimiento. El equipo rotativo está sujeto a daño colateral rápido. Es importante que se realice el mantenimiento antes de que ocurra el daño. La solución es **incrementar la frecuencia de monitoreo** a medida que se acumula el desgaste del equipo.

La Ventaja PlantWeb

En la arquitectura PlantWeb, el software **AMS Suite: Machinery Health Manager** combina la información de monitoreo en línea con una variedad de herramientas analíticas para identificar el equipo rotativo que necesita servicio urgentemente.



El software AMS Suite: Machinery Health Manager usa el monitoreo de vibración, termografía IR, análisis de aceite, ultrasónica, y diagnósticos de motores para darle una mejor vista de la condición real del equipo rotativo.

Los fallos de los rodamientos, por ejemplo, son un problema común en el equipo rotativo. El **software PeakVue** puede detectar e identificar ruido de muy alta frecuencia asociado con el desgaste de los rodamientos en su etapa temprana. Usted recibe advertencias de los problemas antes de que se acumule el daño que puede incrementar significativamente el costo y el tiempo de reparación.

Instrumentos de Campo

Los instrumentos de campo tales como transmisores y analizadores son muy fiables, pero hay muchos de ellos en la planta típica que los costos de mantenimiento total de dispositivos son altos. Sin embargo, la mayor parte del mantenimiento de instrumentos no se requiere.

Para reducir el costo de mantenimiento de dispositivos, usted puede:

- Usar el monitoreo en línea y la inteligencia predictiva para eliminar el mantenimiento innecesario
- Monitorear los dispositivos en línea para eliminar revisiones de campo rutinarias
- Automatizar los procedimientos de mantenimiento programado
- Extender el intervalo entre las actividades de mantenimiento programado tales como calibraciones
- Automatizar la captura de datos durante el mantenimiento

Instrumentos de Campo >> La Ventaja de los Instrumentos Inteligentes

Los instrumentos inteligentes, cuando se monitorean en línea, ayudan a automatizar los procedimientos de mantenimiento. Por ejemplo:

- Si usted sospecha que hay un problema funcional o de rendimiento, puede revisar la condición operativa del instrumento usando software de gestión de activos antes de ir al campo. Si el dispositivo pasa la verificación, se elimina el mantenimiento innecesario.
- Muchos dispositivos inteligentes diagnostican su propia condición operativa y proporcionan alertas si se necesita mantenimiento o si se está deteriorando el rendimiento. En estos tipos de dispositivos, se pueden eliminar las revisiones rutinarias.
- Las actividades de mantenimiento programadas se pueden automatizar frecuentemente usando una capacidad llamada "métodos." Un método ejecutará automáticamente muchas actividades de mantenimiento tales como ajustes de sensor, y proporcionará una guía al técnico de mantenimiento donde se necesite interacción humana. Los métodos son específicos a los dispositivos y pueden tanto mejorar la velocidad del mantenimiento como reducir o eliminar los errores.

Usted también puede usar los calibradores inteligentes y software de gestión de calibración. Estas herramientas le ayudan a:

- **Optimizar las rutas de calibración**
- **Automatizar los procedimientos de calibración**
- **Revisar la información de cómo se encontró y cómo se dejó la calibración** y extender el tiempo entre la calibración para los dispositivos que no se desvían con el tiempo.
- **Capturar los resultados de las actividades de mantenimiento** automáticamente para ingresarlos al sistema de gestión de activos. Estos resultados pueden incluir datos de calibración; documentación de métodos ejecutados; y tiempo, fecha e información del personal.



Los calibradores inteligentes pueden reducir considerablemente el tiempo de calibración

Al usar las técnicas de calibración inteligentes se reduce el tiempo de calibración típico de los dispositivos en 50%. Además, el intervalo típico entre las calibraciones puede ser el doble. El resultado puede ser una reducción del 75% en los costos de calibración de instrumentos.

Estos cambios pueden reducir el costo de mantenimiento de dispositivos e incrementar la productividad en forma considerable.

La Ventaja PlantWeb

La fiabilidad comprobada de los transmisores **Rosemount**, **Rosemount Analytical**, y **Micro Motion** de PlantWeb reduce la necesidad de mantenimiento desde el principio. **El monitoreo de rendimiento integrado** y los **diagnósticos** de estos dispositivos le ayudan a usted a enfocar sus esfuerzos de mantenimiento donde se necesitan.

Por ejemplo, los transmisores pueden fallar si se expone la electrónica a temperaturas excesivas. Pero el monitoreo de temperatura y las alarmas de los instrumentos PlantWeb pueden alertarle acerca del problema a tiempo. Esto le puede ayudar a usted a encontrar la causa y remediar el problema.

En forma similar, los **diagnósticos de detección de acumulación de suciedad (fouling) en el sensor** en nuestros **transmisores de pH** pueden activar una petición de mantenimiento antes de que la acumulación de suciedad provoque problemas en el proceso —o incluso puede iniciar automáticamente la limpieza del sensor.

El software **AMS Suite: Intelligent Device Manager** consolida toda la información relacionada con las válvulas e instrumentos para el acceso fácil. También proporciona una herramienta robusta fácil de usar para muchas tareas de mantenimiento, desde la configuración inicial del dispositivo hasta la solución de problemas y registro de datos.

Por ejemplo, el **monitoreo remoto** y las **capacidades de diagnóstico** del software incrementan significativamente la velocidad de las revisiones de equipo. Lo que hubiera podido ser una revisión de 25 minutos en campo se vuelve una tarea de dos minutos. Esta tarea se puede realizar en línea desde el taller de mantenimiento o desde el cuarto de control sin exponer a los trabajadores a ambientes peligrosos.

El software AMS Device Manager también ayuda a reducir el tiempo de calibración de instrumentos casi a la mitad, desde un promedio de 47 a 25 minutos. Y la documentación automática de las tareas de mantenimiento casi elimina la necesidad de introducir datos manualmente, lo que consume mucho "tiempo de reparación".

Válvulas

Al eliminar el mantenimiento innecesario y las reconstrucciones innecesarias se puede reducir el costo de mantenimiento de las válvulas. Estudios repetidos muestran que entre dos tercios y tres cuartos de las válvulas son reconstruidas cuando se pueden reparar haciendo algunos ajustes sin quitar la válvula de la línea. Muchas válvulas que son retiradas para servicio no necesitan ningún mantenimiento. La clave para reducir el costo de mantenimiento de las válvulas es conocer la condición real de la válvula.

Una manera de bajo costo para determinar la condición de la válvula es usando instrumentos de válvula inteligentes, tales como controladores de válvula digitales.

Hay tres niveles de funcionalidad disponibles:

Nivel 1. Una herramienta de **diagnóstico de válvula** se puede conectar al instrumento de válvula inteligente mediante los hilos de señal. El barrido de diagnóstico se realiza una válvula a la vez desde el taller de mantenimiento. Esto reduce el costo, ya que el técnico de mantenimiento no necesita estar físicamente presente cerca de la válvula.

Nivel 2. Una herramienta de **diagnóstico más inteligente** combinada con un instrumento de válvula inteligente puede probar varias válvulas en lote. Con esta capacidad, se seleccionan varias válvulas como un grupo, y se corren los diagnósticos de válvula automáticamente—probando una válvula a la vez. El técnico está libre para hacer otras tareas mientras se compila un reporte para cada válvula.

Nivel 3. El uso de los **diagnósticos de válvula continuos** en un proceso en ejecución es menos costoso. El instrumento inteligente de válvula realiza continuamente auto-diagnósticos mientras el proceso corre. Además, muchos diagnósticos a petición (a demanda) se pueden ejecutar mientras el proceso está en línea—identificando válvulas problemáticas y alertando si se necesita mantenimiento. Esto maximiza la productividad de los recursos de mantenimiento y minimiza el tiempo muerto.

Si la válvula no está equipada con un instrumento inteligente de válvula, la condición de la válvula se determina típicamente realizando diagnósticos de la válvula usando herramientas por computadora. Estas herramientas se conectan a una válvula, y se impulsa la válvula para determinar su condición.

Las desventajas de esta técnica son que se debe sacar de servicio la válvula, y se debe llevar las herramientas a campo y conectarlas a la válvula. Además, estas herramientas sólo se pueden usar una válvula a la vez. Esto es costoso, pero mucho menos que las reconstrucciones innecesarias de válvula.



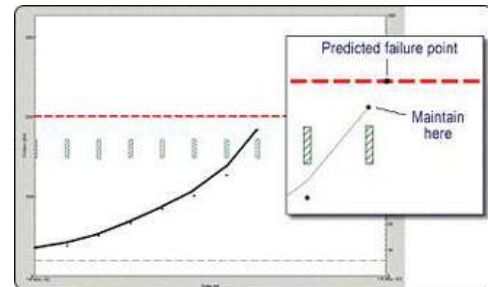
Las herramientas por computadora pueden acelerar los diagnósticos de válvulas en campo

Válvulas >> Diagnósticos para Minimizar el Costo de Mantenimiento de las Válvulas

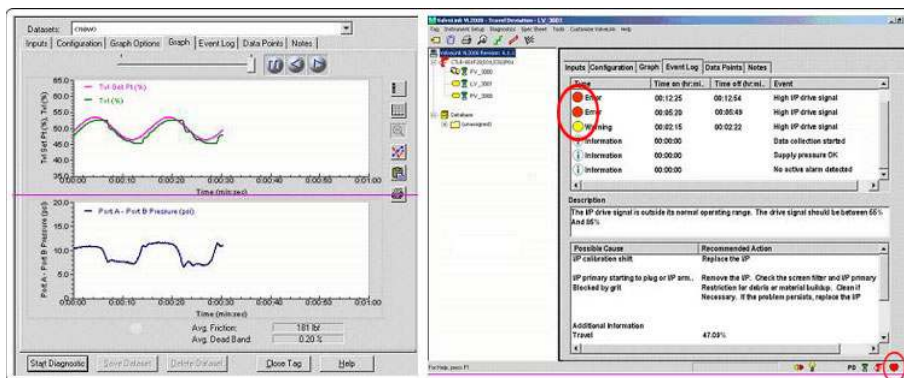
Los diagnósticos de las válvulas sólo pueden alertarlo de problemas existentes, pero también de condiciones que llevan a problemas futuros relacionados con el desgaste.

Esta gráfica indica que la fricción excederá el límite recomendado en un mes. Esto le permite programar el reemplazo de la empaquetadura antes de que se afecte la calidad del proceso, la disponibilidad o el rendimiento (throughput).

Un sencillo indicador de estado de la válvula, color verde, amarillo y rojo, muestra si la válvula necesita mantenimiento futuro, si necesita mantenimiento ahora o si ha fallado.



Valve Diagnostic Plot



Advanced Diagnostics

Los diagnósticos en líneas corren continuamente en segundo plano durante la operación normal.

La información detallada en la parte inferior del registro de eventos (Event Log) es muy clara para el personal de la planta para que pueda tomar las acciones necesarias.

Los diagnósticos avanzados dan un sumario de la condición operativa de la válvula con un sencillo indicador luminoso "verde, amarillo, rojo".

Verde es buen estado, amarillo significa mantenimiento pronto, y rojo significa mantenimiento ahora. Los diagnósticos también muestran las causas probables y soluciones a los problemas de las válvulas. Esto reduce el tiempo de solución de problemas, y ayuda a los técnicos a corregir los problemas en forma correcta y rápida.

La Ventaja PlantWeb

En la arquitectura PlantWeb, los diagnósticos de válvulas le pueden decir (a menudo mientras la válvula todavía está en servicio) si hay condiciones como desgaste de asiento, fricción de empaquetadura o fuga en suministro de aire que se aproximen al punto de que se necesite mantenimiento.

Esta característica minimiza el costo de mantenimiento, y ayuda a mantener el rendimiento de la válvula en los niveles necesarios para lograr la calidad y el rendimiento (throughput) necesarios. El resultado final es que se obtienen mayores niveles de producción a la primer pasada y menores costos de operaciones y de mantenimiento.

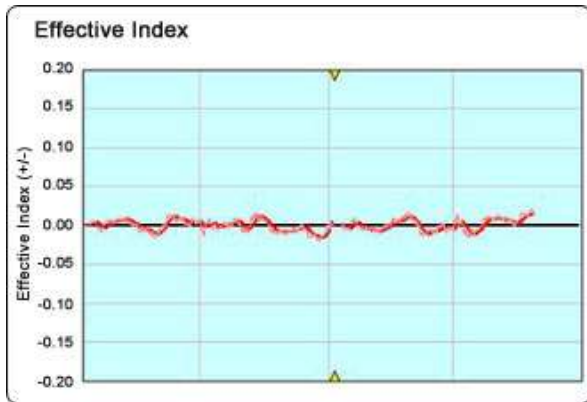
Equipo de Proceso

Hay dos enfoques primarios para reducir el costo de mantenimiento para equipo de proceso tal como turbinas, bombas y compresores.



Un enfoque es tener **mejor control del proceso para reducir las condiciones extremas del proceso**. Las oscilaciones de presión y temperatura, por ejemplo, pueden someter el equipo de la planta a esfuerzos. También pueden provocar degradación prematura en lugares inesperados tales como lechos de catalizador. Un mejor control del proceso reducirá la variabilidad. Esto minimiza la posibilidad de que el proceso exceda las restricciones y ponga el equipo bajo esfuerzo indebido.

El segundo enfoque para reducir el costo de mantenimiento es **monitorear el equipo de la planta para rendimiento y eficiencia**. Se tiene monitoreo de rendimiento para equipo tan diverso como calderas, intercambiadores de calor, bombas, compresores, turbinas y columnas. Todos estos están sujetos a mantenimiento periódico para limpiar las costras, la acumulación de suciedad (fouling), o eliminar las obstrucciones. Al monitorear el rendimiento real de estos activos, y realizar mantenimiento sólo cuando se deteriore el rendimiento, se puede reducir el costo del mantenimiento.

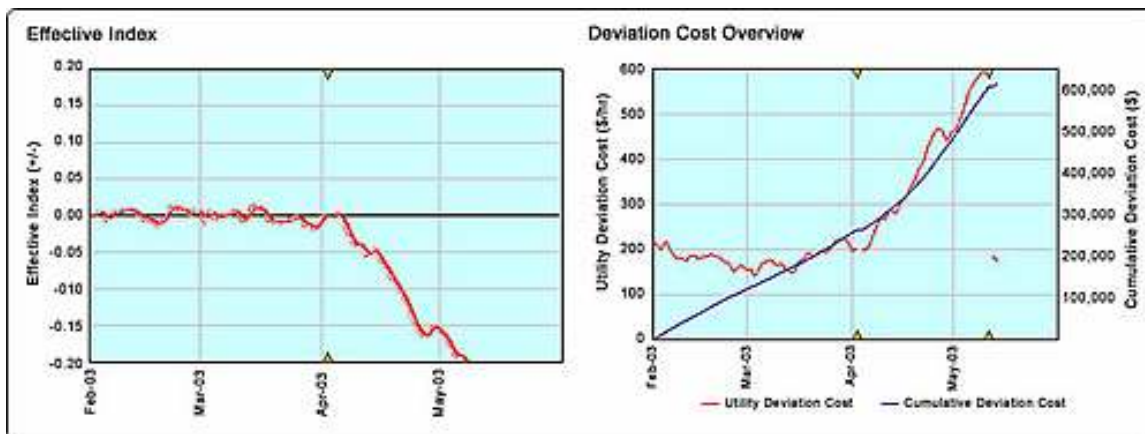


Al monitorear el rendimiento real del equipo de proceso se puede reducir el costo de mantenimiento. Un intercambiador de calor fue programado para mantenimiento, pero de acuerdo al rendimiento, se pospuso ese mantenimiento. Si la eficiencia o capacidad del intercambiador de calor se estuvieran deteriorando, la gráfica caería con el tiempo.

Ahora o Después

El mantenimiento no siempre se puede realizar tan pronto como se detecte por primera vez un problema potencial. A menudo la producción necesita que el equipo permanezca en operación incluso si necesita mantenimiento.

Eso es posible cuando los diagnósticos predictivos le permiten ver que el equipo continuará entregando el rendimiento adecuado en forma segura hasta el siguiente paro programado. En ese caso, usted puede comparar el valor de la producción continuada contra los costos de reparación más altos que se pudieran presentar y contra la degradación del rendimiento al dejar el equipo en servicio.



Un indicador efectivo muestra la eficacia del equipo. El costo de desviación muestra el costo de la ineficacia. Al usar los dos, se puede predecir el tiempo óptimo para el mantenimiento de acuerdo a la evaluación de la producción con respecto al costo.

De manera similar, si se predice que la condición operativa de los activos se va a deteriorar a niveles inferiores a los aceptables antes del próximo paro programado, es posible que sea más rentable realizar el mantenimiento durante un paro actual—antes de que realmente se necesite.

Los Operadores y los Costos de Mantenimiento

Los operadores pueden afectar el costo de mantenimiento en forma significativa. Ellos pueden incrementar el costo al operar el equipo en formas que provoquen esfuerzo y desgaste, y al iniciar peticiones de mantenimiento cuando el equipo está operando correctamente. Esto se debe normalmente a la falta de herramientas de operación que determinen si el equipo está operando dentro de los límites y si tiene el rendimiento correcto.

Sin estas herramientas, los operadores deben desarrollar un "sentimiento" para el proceso. Las peticiones de mantenimiento frecuentemente se basan en las impresiones de los operadores. La mayoría de estas revisiones de mantenimiento no revelan ningún problema. Tales revisiones son costosas porque deben ser amplias para determinar realmente si hay un fallo.

Sin embargo, si los operadores tienen fácil acceso a la información básica sobre la condición operativa y el rendimiento tanto del control como de los activos físicos de la planta tales como transmisores, válvulas, equipo rotativo, y equipo de proceso, ellos pueden trabajar de una manera más eficaz con el equipo de mantenimiento para identificar y dar prioridad a las necesidades reales de mantenimiento.

Por ejemplo, la comunicación digital que usa protocolos tales como FOUNDATION fieldbus proporcionan información de estado con la variable de proceso. Esta información muestra si la variable es buena, mala, o incierta. Con esta información el operador puede verificar si un valor es bueno sin realizar una revisión en el dispositivo. De esta manera, los operadores saben que están controlando de acuerdo a "información que se sabe que es buena".

Aunque los operadores pueden aprovechar el fácil acceso a la información de la condición operativa y rendimiento de los activos, también es importante no saturarlos con datos que no necesitan—especialmente cuando están ocupados con situaciones de proceso anormales. Por esa razón, se deben enviar a los operadores alertas relacionadas con los activos sólo cuando se sabe que hay un problema de un equipo y que puede afectar a la operación del proceso.



The screenshot displays the AMS Suite Asset Portal interface. On the left is a navigation tree with categories like 'Asset Portal', 'Asset Database', and various plant units. The main area shows a table of 362 assets returned. The table has the following columns: Name, Type, Health Index, Description, and Location. Below the table are pagination controls showing '1 2 3 4 5 ... 32'.

Name	Type	Health Index	Description	Location
CP-150	Pump	100	Centrifugal Pump	North Central Plant
CR-2000	Compressor	79	Dense Phase Compressor	North Central Plant
CR-3000	Compressor	85	Export Gas Compressor	North Central Plant
GT-600	Gas Turbine	97	Mechanical Drive GT	North Central Plant
ST-150	Steam Turbine	93	Condensing Steam Turbine	Port Sterling
HRSG-220	HRSG	97	Heat Recovery Steam Generator	South Central Plant
HRSG-230	HRSG	90	Intermittent Duct Fired HRSG	South Central Plant
PDI1	Field Instrument	100	Rosemount Inc. 3051 Fieldbus Pressure Transmitter	AMS/Fieldbus Devices
SB-230	Steam Boiler	84	Coke Boiler	South Central Plant
E-156A	Heat Exchanger	79	Crude Tower Heat Exchanger	Crude Unit
E-156B	Heat Exchanger	75	Crude Tower Heat Exchanger	Crude Unit

Las herramientas tales como AMS Suite: Asset Portal da a los operadores una vista rápida de la condición operativa de una amplia variedad de activos de planta. Cuando los operadores pueden verificar la condición operativa del equipo sin revisión por mantenimiento, solicitudes de trabajo y mantenimiento general, se reducen los costos.

La Ventaja PlantWeb

Los operadores también pueden revisar fácilmente la condición del equipo para anticiparse y hacer ajustes para problemas potenciales. **AMS Suite: Asset Portal** proporciona una vista de alto nivel integrada de la información sobre las válvulas, instrumentos, equipo rotativo y equipo de proceso en una interfaz sencilla. Este acceso a los diagnósticos predictivos y a otros datos de los activos también permite a los operadores determinar cuándo la condición operativa del equipo está (o, lo que es más posible, no está) causando problemas en el proceso.

Cuando surgen problemas de proceso o de equipo, **PlantWeb Alerts** notifica a la gente adecuada sin inundar a los operadores con alarmas innecesarias. Esta característica se basa en software poderoso en los dispositivos de campo de Emerson, en el software AMS Suite y en los sistemas DeltaV y Ovation para inmediatamente:

- Analizar la información entrante
- Clasificarla en categorías según quién debe ser informado
- Darle prioridad de acuerdo a la gravedad e importancia en el tiempo
- Informar a los receptores acerca de lo que está mal y sugerir lo que deben hacer al respecto—en lenguaje cotidiano claro

Monitoreo para Detectar Problemas de Control

La identificación y reducción de problemas de control del proceso—especialmente la variabilidad excesiva—pueden ayudar a reducir los costos de mantenimiento.

■ Identificación de variabilidad excesiva que se puede corregir

Todos los procesos tienen alguna variabilidad. Es imposible eliminarla. Sin embargo, la variabilidad de los procesos excede con frecuencia los niveles óptimos. La variabilidad excesiva del proceso contribuye a incrementar los costos de mantenimiento en una gran variedad de maneras. Desde esfuerzos en el equipo que llevan a fallos, hasta las demandas de un operador para más revisiones de equipo.

Al monitorear el rendimiento del lazo, calcular automáticamente la variabilidad real respecto a la mínima, y poner a disposición del operador esa información, se pueden identificar y corregir lazos que necesiten mejoramiento. Esto reduce los esfuerzos y el desgaste del equipo debidos a la variabilidad, y los costos de mantenimiento asociados con ese equipo. Lo que es más importante, si un operador siente que un lazo no está respondiendo adecuadamente, pero una revisión sobre variabilidad muestra que hay buen control, a menudo se puede eliminar una revisión de mantenimiento.

Es importante comprender que aunque la reducción de la variabilidad puede ayudar a la calidad y al rendimiento (throughput), puede acarrear costos de mantenimiento potenciales. Por ejemplo, un ciclo de ejecución de control más rápido o una sintonización más agresiva pueden reducir la variabilidad. También pueden provocar que la válvula se mueva con mucha más frecuencia. Esto acelera el desgaste de la válvula. Sin embargo, una mayoría de lazos con variabilidad excesiva se pueden mejorar sin un gran efecto en la vida útil de los activos o en el costo de mantenimiento. En muchos casos, una reducción en la variabilidad incrementará la vida útil de los activos.

■ Identificación de otros problemas de control

Es posible que los lazos no respondan como se espera debido a condiciones tales como los que son limitados por control, o porque los lazos asociados están en el modo incorrecto. Si no se identifican estas causas, se puede sospechar que hay problemas en el equipo y se pueden realizar revisiones de mantenimiento. Al identificar los problemas de control, se puede tomar la acción correctiva cambiando el modo, haciendo una sintonización, o usando otras opciones antes de iniciar el mantenimiento.

El monitoreo de la condición operativa y del rendimiento del equipo puede reducir el costo de mantenimiento a la mitad, reducir el tiempo de solución de problemas en 90%, mejorar la calidad a la primera pasada, y mejorar el rendimiento (throughput). Esto hace que los diagnósticos y el monitoreo en línea sean una de las técnicas más poderosas disponibles para mejorar las ganancias de la planta.

[Fin del curso]