

NOTA DE APLICACIÓN

Trabajo en equipo, instrumentos y técnicas: Descripción del proceso de internalización de la termografía en una planta

Este caso práctico trata sobre una operación de gas natural de BP en Ulysses (Kansas, EE.UU.). La planta Jayhawk procesa gas de los pozos de varias compañías, incluido el suyo. Para transportar el gas de los pozos y a la planta, BP emplea estaciones de compresores que elevan la presión de la tubería de gas natural desde que fluye a la superficie. En la planta, mediante varios procesos se extraen los productos de desecho del gas, se comprueba que el gas natural refinado tiene la cantidad de BTU apropiada para su distribución y se producen subproductos de helio, nitrógeno y propano. A continuación la compañía transporta el gas natural refinado hacia el este a través de un gasoducto.

Uno de los proveedores de la planta, Alltech Instrumentation & Electrical Service, realiza trabajos de instalación y mantenimiento eléctrico de la instalación principal y sus yacimientos de gas. Su trabajo diario va desde la sustitución de motores eléctricos hasta instalar conductos para los controles de automatización, cableado para controladores de AFR (proporción entre aire y combustible) para los compresores, así como ayudar a los técnicos de campo y de planta en las reparaciones.

Más tarde, Alltech incorporó la termografía a sus servicios eléctricos. Hasta ese momento, electricidad y termografía eran dos servicios gestionados de forma separada. Sin embargo, gracias a los conocimientos de Alltech sobre los equipos de la planta, su presencia diaria y su capacidad para realizar reparaciones eléctricas, en la actualidad ofrece un servicio integral.

Ahora, según Len Sisk, jefe de mantenimiento de la planta de BP, "estamos logrando unos ahorros de coste significativos gracias a las inspecciones termográficas".

El instrumento

La termografía es ideal para medidas en equipos eléctricos y esta planta está repleta de ellos; en total representan unos 115.000 kilovatios. Hasta hace poco, la instalación había recurrido a un proveedor que se encontraba a seis horas y media y que era el encargado de realizar inspecciones termográficas anuales de los principales equipos eléctricos.



Mediante la utilización de termografías, Alltech dedujo que un caudal de aire y refrigeración insuficiente estaba provocando un mal funcionamiento de la junta de la bomba, ahorrando así un proyecto de 100.000 dólares por el fallo continuo de la junta.

Si está interesado en poner en marcha un programa de este tipo, Fluke le recomienda estudiar las siguientes cámaras termográficas de Fluke: Fluke Ti400, Fluke Ti300 o Fluke Ti200.



Esto suponía un problema ya que cuando el personal de planta necesitaba evaluar un problema, seis horas y media era demasiado tiempo para esperar a un técnico en termografía, sobre todo cuando en situaciones de inactividad. Entonces aparecieron en el mercado nuevas cámaras termográficas más asequibles que los modelos tradicionales, pero suficientemente potentes para el mantenimiento de las instalaciones, además de un fácil manejo. Alltech compró una cámara termográfica de Fluke, envió a su director de operaciones, Barry Ungles, a un curso de formación, y empezó a inspeccionar los equipos de la planta.

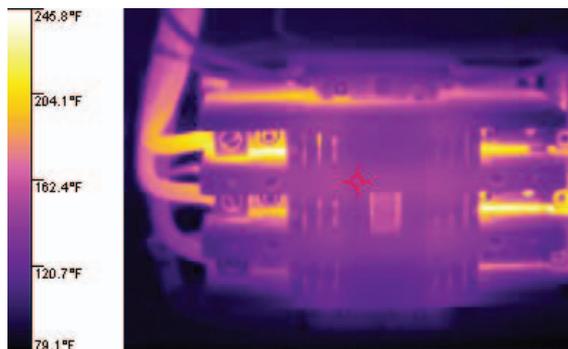
Al principio, dice Sisk, las instalaciones no aprovecharon todo el potencial que supone disponer de cámara propia. Sin embargo, al cabo de unos meses, Alltech pasó de realizar inspecciones bajo demanda a inspeccionar conmutadores eléctricos, cajas de distribución y otros sistemas de alta tensión, realizando inspecciones regulares de equipos de campo y encargándose de los contratos anuales de inspección termográfica. Sisk ya ha descubierto los usos de la cámara en las inspecciones de depósitos, tuberías y válvulas, y tiene previsto aplicar la termografía a la inspección de procesos criogénicos a baja temperatura.

La internalización cobró sentido. Los proveedores que ofrecían exclusivamente termografía no estaban autorizados para retirar las puertas de los paneles o para realizar los ajustes eléctricos necesarios para conseguir imágenes térmicas claras. Por lo tanto, había que incorporar a los electricistas de las instalaciones. Como electricista certificado, Alltech ahora asume todas estas funciones. También puede interpretar el significado eléctrico de las imágenes térmicas y, en algunos casos, proceder inmediatamente a realizar las reparaciones y comprobar los resultados con más termografías.

Técnica

Cada año, Alltech emplea unos tres días en explorar la planta en busca de problemas eléctricos. Las dos salas de control de alimentación se dividen en secciones, o contenedores, que contienen los conmutadores eléctricos y los interruptores automáticos para suministro y distribución de electricidad. Los electricistas supervisan todo aquello que se encuentra en los contenedores, comprueban todas las estaciones de funcionamiento y obtienen imágenes térmicas de todas las conexiones eléctricas, desde relés hasta transformadores. Entre otras aplicaciones, utilizan la cámara para localizar conexiones sueltas, ya que es ahí donde se producen la mayor parte de los problemas, como las fusiones.

"Como la cámara termográfica de Fluke es capaz de realizar medidas de los componentes de hasta un cuarto de grado", comenta Ungles, "podemos



Ejemplo de conexión caliente en los paneles de las salas de control eléctrico en la planta Jayhawk de BP. Un calentamiento anormal puede ser consecuencia de conexiones sueltas o demasiado apretadas, corrosión, sobrecarga, desequilibrios, presencia de armónicos y otros problemas eléctricos.

encontrar terminales cable que están sueltos pero solo se sobrecalientan ligeramente". Así podemos detectar los problemas potenciales mucho antes de que se conviertan en problemas serios. En algunos casos podemos tensar los terminales en ese punto, siempre que sea seguro hacerlo". Para problemas más severos y en equipos que utilicen tensiones muy elevadas, Ungles toma una imagen térmica y una fotografía digital de la unidad y envía un informe al técnico supervisor de la planta.

Los componentes eléctricos no son lo único que supervisa Ungles en la planta. Un ejemplo es el recogedor de lodos, un enorme depósito que recoge los residuos del gas natural. "Por un lado", comenta Ungles, "el personal de la planta no estaba seguro de que sus indicadores de nivel funcionaran correctamente, lo que significaba que



no estaban seguros de la cantidad de lodo que había en el depósito. Obtuve imágenes térmicas de la unidad al final de un día caluroso, cuando el depósito empezaba a enfriarse. La imagen indicaba la existencia de una línea entre el lodo caliente y el gas natural no refinado que se encontraba sobre éste dentro del depósito, y que se enfrió antes. La termografía demostró ser una prueba de seguridad de los indicadores de nivel". Acceder al depósito para medir la profundidad del lodo habría exigido detener el funcionamiento de la planta y el propio acceso habría sido peligroso. "Gracias a la termografía", afirma Len Fisk, "pudimos determinar esta profundidad por un coste muy inferior al de los métodos convencionales".

En otra ocasión, dice Sisk, en la planta se deseaba conocer cuál era la válvula que había que sustituir en un sistema defectuoso. Los métodos convencionales de resolución de problemas no eran eficaces debido a restricciones en el funcionamiento de la planta y la sustitución de todas las válvulas habría costado 15.000 dólares. Por ello se utilizó la cámara termográfica para localizar las desviaciones de temperatura en el sistema, se identificó la unidad defectuosa y se sustituyó una sola válvula.

La cámara también permitió ahorrar en un proyecto de 100.000 dólares debido a unas juntas defectuosas de las bombas, a las que no podían dar solución los ingenieros del proveedor. Las imágenes térmicas evidenciaron que la causa de los fallos en las juntas era el sobrecalentamiento provocado por un caudal y una refrigeración insuficientes, y no por una unidad defectuosa. Si la junta de la bomba se hubiera sustituido y el problema real se hubiera quedado sin solucionar, el fallo habría ocasionado un vertido.

En los campos de gas, los electricistas de Alltech utilizan la cámara termográfica de Fluke para supervisar los dispositivos mecánicos. Las imágenes térmicas pueden detectar problemas de alineamiento en equipos rotativos, por ejemplo

entre un motor y un compresor. Gracias a la imagen térmica se puede descubrir rápidamente si un cojinete se está sobrecalentando como consecuencia de un mal alineamiento.

También se utiliza la termografía para supervisar los circuitos de 24 V. En estas instalaciones de baja tensión, la cámara permite localizar las conexiones sueltas que puedan ocasionar problemas, ajustarlas y evitar que se produzcan fallos posteriores. Gracias a la cámara termográfica de Fluke, Alltech localizó conexiones sueltas de 24 V que, debido al dimensionamiento del cable, aún no daban problemas. Aun así, si estas conexiones hubieran seguido vibrando hasta que se soltaran los tornillos, los cables habrían salido de sus tomas y habrían provocado paradas.

Trabajo en equipo

Con una formación básica en termografía y una buena comunicación en la planta, muchos equipos diferentes de las instalaciones pueden verse beneficiados con el uso de la termografía. Por ejemplo, la planta emplea procesos extremadamente fríos para eliminar los gases no deseados del gas natural. En un caso, una bomba de nitrógeno presentaba una persistente fuga en una junta, que había que sustituir periódicamente.

Los electricistas tomaron una imagen térmica de la bomba. Un ingeniero observó la imagen y al instante se dio cuenta de que había una limitación que impedía que la junta recibiera suficiente caudal de aire de refrigeración. Como resultado de ello, la junta se estaba sobrecalentando y fundiendo.

El software que incorpora la cámara ayuda al usuario a establecer rutas de inspección para las inspecciones periódicas programadas tanto en planta como en campo, así como ajustar los parámetros de medida, como emisividad, RTC, nivel de temperatura y ganancia para determinados puntos y piezas de los equipos.

Termografía y mantenimiento predictivo

Las cámaras termográficas captan imágenes creadas por la radiación infrarroja invisible que emiten los objetos. Estas imágenes muestran un rango de temperaturas representadas mediante variaciones de color o de tono, y permite al observador localizar los puntos calientes (o fríos) que pueden indicar problemas eléctricos o mecánicos, o del flujo del proceso.

El mantenimiento preventivo es un método de mantenimiento que aboga por la recogida periódica de medidas y de indicadores clave de seguimiento a lo largo del tiempo para predecir si un equipo necesita ser reparado para evitar que falle. Las compañías del sector petroquímico y energético, así como las compañías de fabricación discreta, invierten mucho capital en equipos de producción y proceso. El tiempo de inactividad de las máquinas afecta negativamente a los plazos de entrega y los beneficios. Por eso, identificar los fallos de estos equipos y evitarlos antes de que sucedan puede reducir los costes de mantenimiento y hacer que las pérdidas de producción sean más bajas.

Ungles utiliza el mismo software para informar sobre los resultados de sus inspecciones. "Carga todas las imágenes que he tomado y me permite añadir fotografías digitales una tras otra, de forma que los técnicos puedan traducir dichos puntos calientes de las imágenes térmicas en fotografías digitales. Yo añado notas y análisis a cada imagen y valoro el equipo inspeccionado, concretando qué es lo primero que se debería resolver. Por ejemplo, si un cable soporta un máximo de 66 °C (150 °F) y mi escaneo muestra que el cable conectado a un terminal está a más de 93 °C (200 °F), sé que pronto se fundirá".

En general, señala Ungles, "empleo las palabras "alto", "medio" y "bajo" para indicar la urgencia de los problemas que tienen los equipos explorados. "Bajo" quiere decir que se puede tratar en cualquier otro momento. "Medio" equivale a la necesidad de tomar las medidas oportunas en un tiempo medianamente razonable. "Alto" significa que se precisan acciones de inmediato. Todos los años recopilo todos mis hallazgos en un libro y las instalaciones conserva ese libro como guía para sus actividades de mantenimiento predictivo". Además de imágenes térmicas, la planta de BP en Ulysses también utiliza análisis de muestras y vibraciones de sus compresores, detección de fugas de paquetes VOC en válvulas y bombas, pruebas de resistencia de aislamiento dieléctrico, limpiezas periódica de conmutadores eléctricos y mantenimiento eléctrico.

La única advertencia aquí es vigilar el efecto de "bola de nieve". Como descubrió esta planta, una vez que los trabajadores internos hacen uso de la termografía, empiezan a aparecer aplicaciones por todos los lados y los costes de funcionamiento empiezan a descender, además de mejorar su eficiencia. ¿Qué debe hacer el director de la planta?

Fluke. *Manteniendo su mundo en marcha.*

Fluke Ibérica, S.L.
Pol. Ind. Valportillo
C/ Valgrande, 8
Ed. Thanworth II · Nave B1A
28108 Alcobendas
Madrid
Tel: 91 4140100
Fax: 91 4140101
E-mail: info.es@fluke.com
Acceso a Internet: www.fluke.es

©2016 Fluke Corporation. Reservados todos los derechos. Información sujeta a modificación sin previo aviso.
1/2016 Pub_ID: 13504-spa

No se permite ninguna modificación de este documento sin permiso escrito de Fluke Corporation.