

Una acería mantiene impecables sus antecedentes en emisiones

La instrumentación de proceso alimentada por múltiples bucles de 4-20 mA permite al operador de la acería observar muy de cerca la presencia de contaminantes

Aplicaciones en terreno
Estudio de casos reales



Robert Applegate se siente impulsado a mantenerse al día con respecto a la tecnología de control de procesos, especialmente cuando puede tener un impacto directo en el control de la lluvia ácida y otros contaminantes. Dedicó veinte semanas de su año a un sistema de monitorización de las emisiones de un hervidor de alta presión en una acería del noreste de los Estados Unidos, donde es consultor.

Nota de aplicación

DCS, utilizados también para la operación correcta y segura del hervidor, NO están disponibles para resolver problemas ni para calibrar al estar operando el hervidor.

Es cuestión de química

¿Qué función desempeñan los bucles de baja corriente en operar de manera eficiente la acería y limitar los niveles de contaminante para cumplir con

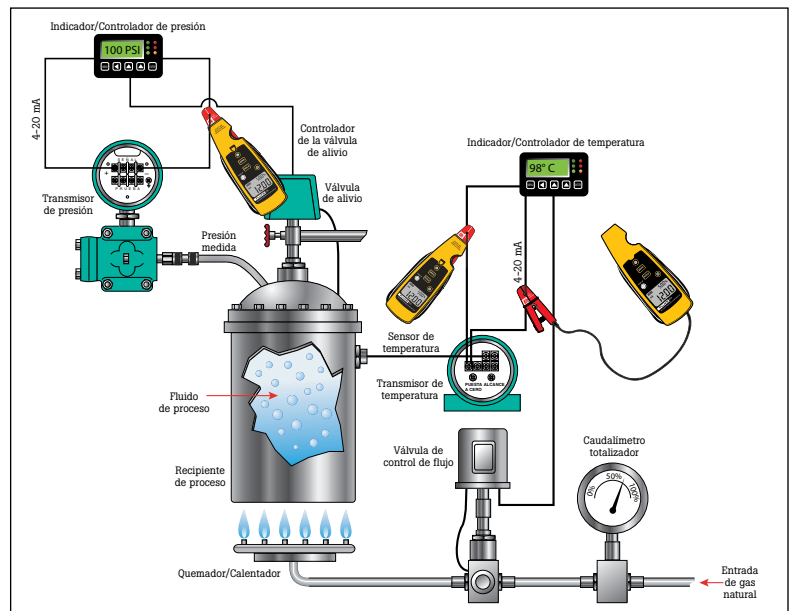


Figura 1: Puntos de medición estándar de 4-20mA en un bucle de control de presión del hervidor.

En la acería, se toman lecturas críticas sobre las operaciones del sistema a partir de instrumentos en terreno conectados por medio de bucles de 4-20 mA a un sistema central de control distribuidor o DCS. Bucles DCS adicionales envían información de control al sistema de monitorización de las emisiones, permitiendo al operador de la acería verificar el cumplimiento continuado con los requisitos exigidos por la EPA. Los datos del

la norma exigida por la EPA? La acería contiene cinco hervidores principales cuyas salidas ingresan a chimeneas. El sistema de monitorización de las emisiones extrae muestras continuas de las chimeneas, midiendo los niveles de concentración de óxido nítrico y oxígeno. "Lo denominan NOx al óxido nítrico porque hay más de una versión", dice Applegate. "Podría ser NO, o podría ser NO₂, y de ahí surge el término NOx. NOx es un precursor a una

Herramienta: Pinza amperimétrica de procesos para medición de miliamperios Fluke 771

Perfil: Robert Applegate, Gerente Applegate Automation Enterprises, LLC

Mediciones: Verificaciones de porcentaje de entrada/salida en un bucle de 4-20 mA. El bucle controla los instrumentos de proceso para el sistema de monitorización de emisiones en una acería.



Figura 2: En aplicaciones específicas, las lecturas de porcentaje en el Fluke 771 pueden resultar más útiles que las lecturas de corriente subyacentes: por ejemplo, cuando debe mantenerse una salida de control dentro del intervalo de 25-30 % del nivel máximo. Aquí, el Fluke 771 está conectado al bucle de control de emisiones.

neblina visible de contaminación, que en sí es un precursor de la lluvia ácida”.

La idea, dice, es que al controlar la emisión de NOx y dióxido de azufre, o SO₂, las acerías pueden disminuir la concentración de ácido nítrico y ácido sulfúrico, o H₂SO₄ (el resultado de SO₂ combinado con agua). “Este es un paso importante para reducir la lluvia ácida, que en la parte oriental de los Estados Unidos está amenazando a devastar bosques importantes”, dice Applegate.

“Es ahí donde entra en juego la tecnología 4-20 mA, y por qué resulta crítico derivar lo que denominamos “factor de emisión”. Analizamos todos los combustibles que ingresan al hervidor, los instrumentos de monitorización que informan sobre las tasas de flujo de combustible. Luego tomamos esas tasas, las combinamos con la cantidad de calor presente en dicho combustible y generamos la entrada de calor. Ahora tenemos una entrada de calor al hervidor y una salida de flujo de vapor desde el hervidor, y tenemos la concentración en la chimenea. A partir de estas tres mediciones, desarrollamos el factor de emisiones”.

El sistema determina cuánto NOx ascendió por la chimenea en esa serie de circunstancias. Aquí Applegate indica la necesidad crítica de realizar pruebas “no invasivas”. “Los instrumentos que informan sobre los flujos de combustible también se utilizan para controlar el hervidor, y deben ser calibrados. No puedo llegar al lugar y decir: ‘Simplemente desconectaré el medidor de flujo de aceite para medir el flujo’. Si lo hiciera, el hervidor se dispararía”.

No hay más paradas por inactividad

En una época, dice, la única manera de resolver problemas con esos instrumentos era apagar los hervidores; lo que significaba esperar las interrupciones del servicio planificadas una o dos veces al año. “Eso significaba que existían periodos largos en los que no podía verificar lo que estaba haciendo en realidad un instrumento de control de procesos; a menos que tuviera una herramienta como el Fluke 771. Ahora puede acercarme y medir el bucle del circuito entre el instrumento y el DCS, y decir ‘Muy bien, estoy al 55 %’. Ahora puedo observar lo que ingresa al sistema de NOx y verificar que también esté al 55 %. Es posible comparar el lado de la entrada con el lado de la salida sin tener que desconectar nada”.

Observa que las lecturas de los porcentajes le brindan al técnico otra manera de rastrear los indicadores críticos. Una característica singular del Fluke 771 es su capacidad de realizar lecturas dobles: en miliamperios y en porcentaje de la escala. Por ejemplo: “Una lectura de 4 mA equivale al cero por ciento de la escala, y una lectura de 20 mA equivale al 100 %”, explica. “En mi caso, el 55 % me daría una lectura de 12,8 mA”. ¿Y cómo equivalen las unidades de flujo a corrientes y porcentajes? “Al realizar las configuraciones, hay que elegir un número de alcance. Por ejemplo, se decide que el alcance será de escala completa. Si se trata de un medidor de flujo de aceite, podría ser entre cero y 30 galones por minuto. A 30 gpm, se estaría generando 20 mA, y

se estaría observando un 100 % al nivel del DCS”.

Observa que, en el ‘mundo del DCS’, las lecturas de todo tipo se convierten de lecturas absolutas de corriente entre 4 mA y 20 mA a un porcentaje de algún factor. Trabajar con porcentajes con frecuencia es más fácil que tener en mente los valores de corriente, a la vez que se logran los mismos resultados.

“Estamos usando el instrumento para propósitos dobles: (1) para supervisar el hervidor y asegurarnos de que es seguro para un funcionamiento continuo, y (2) para comparar la cantidad de calor creado por el hervidor con la concentración de gas en la chimenea. Estos números calculan el factor de emisión, que nos indica cuánto NOx está generando el sistema”.

Acerca de la pinza amperimétrica de procesos para medición de miliamperios Fluke 771

Diseño físico.

Las mordazas del Fluke 771 se desmontan del cuerpo del medidor para realizar mediciones en espacios estrechos, a la vez que permiten al usuario leer la pantalla en un área apretada o mejor iluminada. El 771 también cuenta con un foco concentrado incorporado de medición para iluminar hilos difíciles de ver en lugares apretados o entornos oscuros.

Funcionalidad de la medición.

La función de retención del Fluke 771 captura y muestra las mediciones en continuo cambio. Con esta función, los usuarios pueden realizar una medición, retirar el medidor del circuito y retener la lectura para facilitar su visualización y registro.

Función de alcance porcentual.

En este modo, el técnico puede no sólo ver la lectura actual sino también el porcentaje del alcance representado por dicha lectura. Por ejemplo, una lectura de 12 mA también produciría una lectura de “porcentaje del alcance” del 50 % en la pantalla doble del medidor (la lectura del 50 % entre 4 mA y 20 mA).

Todos los bucles son creados iguales

Applegate indica una ventaja inherente de la tecnología de 4-20 mA. "En la acería, un dispositivo regulador emite dicha corriente. Dentro de ciertos límites, no le importa si el bucle tiene 10 o 1000 pies de largo. La corriente es la misma en cada lugar del bucle. Cuanto más largo sea, mayor la resistencia. Pero, dado que está regulando la corriente, el sistema simplemente aumenta el voltaje a fin de impulsar la corriente al nivel al que desea estar. Es un circuito de baja impedancia que no se ve impactado por el ruido en el área circundante. Eso es así porque la corriente es lo suficientemente alta que cualquier ruido generado en la proximidad del circuito no se compara con la fuerza de ese circuito de corriente relativamente alta y baja impedancia".

En cierto sentido, la tecnología de 4-20 es un gran igualador. Y ésta tal vez sea la razón por la cual la tecnología se continúa usando en sistemas industriales nuevos, incluso después de haberse introducidos tecnologías de bus más nuevas.

Pero una tecnología perdurable requiere herramientas duraderas y fáciles de usar. "Lo que me gusta del Fluke 771 es que no es nada complicado", dice Applegate. "No es enorme ni voluminoso, y su uso es sencillo. Un comprobador de 4-20 mA, como el Fluke 771, es el tipo de herramienta que

todas las personas que están en el mundo del control de procesos deben tener para hacer este tipo de trabajo de manera eficaz. Se va a convertir en algo así como una linterna".

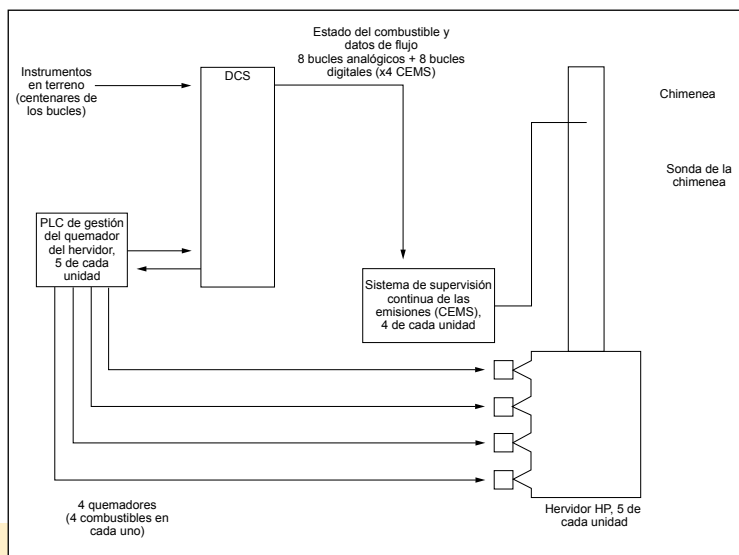


Figura 3: Diagrama de bucles del sistema de supervisión de emisiones de la acería.

¿Por qué 4-20?

El bucle de corriente de 4-20 mA es un método común para transmitir información del sensor en muchas aplicaciones de supervisión de procesos industriales; típicamente en sistemas que supervisan presión, temperatura, pH u otros factores físicos. Estos sistemas emplean el familiar bucle de corriente 4-20 mA de dos hilos, en el que un solo cable de par trenzado suministra corriente a un módulo y también transporta la señal de salida.

La transmisión de la información del sensor por medio de un bucle de corriente es de particular utilidad cuando la señal tiene que desplazarse distancias largas; 1.000 pies no es poco común.

El uso de la tecnología básica de dos hilos hace que la instalación sea poco costosa y simple en el momento de las conexiones, el mantenimiento y la detección de problemas.

El funcionamiento del bucle es simple: una señal de salida del sensor se convierte primero a una corriente proporcional, donde 4 mA normalmente representa la salida de nivel cero del sensor y 20 mA representa la salida a escala completa del sensor. Una lectura de 20 mA significa que una válvula,

por ejemplo, está 100 % abierta, y una lectura de 4 mA significa que está cerrada. Las lecturas entre los valores máximo y mínimo significan que el circuito está controlando la válvula.

¿Por qué se elige el valor de 4 mA como el umbral menor que representa la posición 'apagada' o 'cerrada'? El diseño tiene en cuenta que debe existir un medio para representar un fallo causado por un circuito abierto o una alimentación perdida. Por lo tanto, una lectura de 0 mA es esencialmente "reservada" para indicar un fallo en el sistema, mientras que una lectura de aproximadamente 4 mA o 20 mA indicaría un circuito en buen estado de funcionamiento.

Una de las ventajas principales de la tecnología de bucles de corriente de 4-20 mA es que la exactitud de la señal no se ve afectada por la caída de voltaje en el cableado de interconexión y que el bucle puede suministrar una potencia operativa al dispositivo. Incluso si hay una significativa resistencia eléctrica en la línea, el transmisor del bucle de corriente mantendrá la corriente apropiada, hasta su máxima capacidad de voltaje.

Fluke. Keeping your world up and running.®

Fluke Corporation
PO Box 9090, Everett, WA EE.UU. 98206

Fluke Europe B.V.
PO Box 1186, 5602 BD
Eindhoven, Países Bajos

Para obtener información adicional, póngase en contacto con:
En EE.UU. (800) 443-5853 o
Fax (425) 446-5116
En Europa/Medio Oriente/África
+31 (0) 40 2675 200 o
Fax +31 (0) 40 2675 222
En Canadá (800) 36-FLUKE o
Fax (905) 890-6866
Desde todos los demás países
+1 (425) 446-5500 o
Fax +1 (425) 446-5116
Acceso a Internet: <http://www.fluke.com>

©2007 Fluke Corporation. All rights reserved.
Specifications subject to change without notice.
Printed in U.S.A. 3/2007 3034706 A-ES-N Rev A