

Diagnosis de válvulas neumáticas

F. Vallana

El año 2010 es el señalado por la Instrucción Técnica del CSN sobre programas de revisión de válvulas neumáticas (AOV) para el inicio del programa de pruebas. Tecnatom inició sus actividades en este campo en 2009, habiendo participado hasta la fecha en centrales nucleares de tres países lo que le confiere una visión en perspectiva del tema. En este artículo se resumen las experiencias, actividades y capacidades de Tecnatom en este asunto así como algunas consideraciones de orden práctico que ayuden a la comprensión y realización de estos trabajos.

"2010 year is the required by the CSN Technical Instruction on AOVs revision programmes for the beginning of testing programmes. Tecnatom started its activities in this field on 2009, having participate in NPPs in three different countries, giving Tecnatom a good perspective look on that matter. This article resumes the experiences, activities and capabilities of Tecnatom in that field as well as some practical considerations which may help the understanding and performance of these jobs."



FERNANDO VALLANA PONCELA

es licenciado en Ciencias Químicas por la UCM, comenzó su carrera profesional en Empresarios Agrupados (1974). Se incorpora a Tecnatom en 2009 dentro de la Gerencia de Pruebas, habiendo participado en el desarrollo e inicio de servicios de diagnosis de válvulas. Ha simultaneado su trabajo en el sector nuclear con la docencia universitaria durante 20 años.

INTRODUCCIÓN

En el año 2007, el Consejo de Seguridad Nuclear emitió la "Instrucción Técnica sobre programas de revisión de válvulas neumáticas (AOV)", en la que se requería a todas las centrales españolas la realización de una serie de actividades similares, salvando las distancias, a las que en su día se efectuaron sobre las válvulas motorizadas.

La instrucción básicamente fija plazos a las propuestas del Grupo de AOV de Unesa que, a su vez, toman como referencia el documento "JOG AOV Program" de diciembre de 2000, preparado por la industria nuclear norteamericana.

Los requisitos específicos iniciales y para los que se establecía un plazo ya vencido a finales de 2009, eran:

- Definición del alcance y categorización.
- Control de puntos de ajuste.
- Revisión a nivel de sistema y a nivel de componente para las válvulas a las que aplique.
- Realización de trabajos tipo "position paper", en los casos aplicables.
- Realización, en su caso, de las actividades que en esta etapa pudieran determinarse como necesarias para garantizar la operabilidad.
- Establecimiento del programa de pruebas, que incorporará técnicas de diagnosis donde sea factible.

Asimismo, la Instrucción Técnica, requería que el comienzo de las pruebas debería realizarse a partir de la pri-

mera parada de recarga planificada en 2010.

Por tanto este es el año señalado para el inicio de dichas pruebas y Tecnatom ha estado presente realizándolas en la central nuclear de Ascó, que ha sido la primera central española en realizar este tipo de pruebas.

SISTEMA DE DIAGNOSIS DE VÁLVULAS NEUMÁTICAS

Tecnatom dispone actualmente de varios equipos Quiklook II de Teledyne en su versión más reciente, que permiten tanto por hardware como por software realizar diagnosis de válvulas motorizadas y neumáticas.

Las únicas diferencias se refieren a los tipos de sensores específicos a emplear en cada tipo de válvula y a alguna variante introducida recientemente en el software de adquisición y análisis que facilitan, al automatizar diversas acciones, la ejecución de trabajos en válvulas neumáticas.

A este respecto, Tecnatom dispone de todo tipo de sensores para válvulas neumáticas para montaje local o integrados en un conjunto de diseño propio denominado HERÓN y cuya instalación puede apreciarse en la fotografía de la figura 1.

Capacidades del sistema

El sistema permite registrar todos los parámetros representativos del estado

del conjunto válvula - actuador mientras éstos se actúan por sus propios medios, ya sea automáticamente o por actuación del operador.

Por otra parte, el sistema es capaz de suministrar, en caso necesario, señales de control para actuar la válvula incluyendo varios convertidores I/P para su empleo en caso necesario.

Las señales de control generadas y programables por el sistema, disponibles son 0-24 mA, 0-55 mA, 0-10 V y ± 10 V.

En caso de requerirse señal de control en presión, el sistema controla un convertidor I/P programable en el rango de presiones deseado.

Software de adquisición y análisis

El software permite la programación de la adquisición de datos mientras controla la actuación de la válvula en la forma deseada.

Los modos de actuación de la válvula pueden elegirse entre una serie de tipos pre-programados:

- Rampa lenta.
- Rampa en escalones.
- Rampa en escalones de variación pequeña.
- Todo - Nada.
- Ciclos de escalones de amplitud variable.
- Ciclos de variación de señal senoidal.

Estos tipos de ensayo son personalizables, pudiendo en cada caso ajustarse

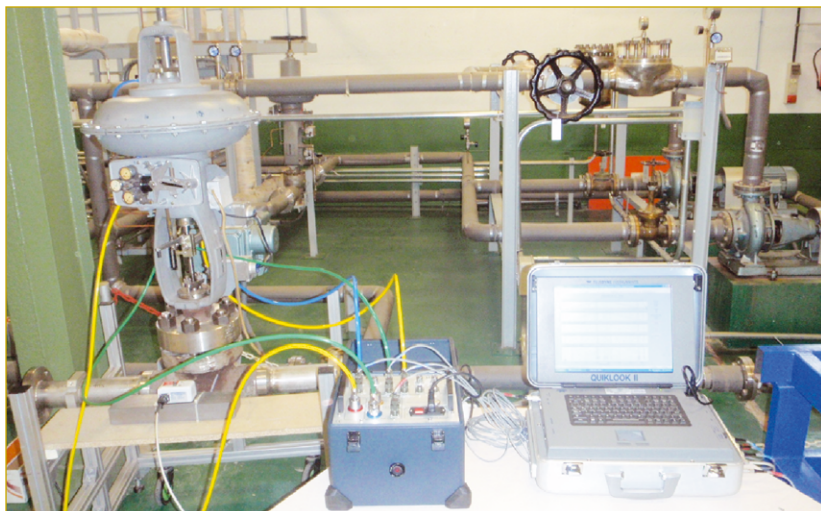


Figura 1.

las magnitudes de las señales y las duraciones de las mismas.

Asimismo es posible programar un ciclo de actuación totalmente personalizado, con cualquier número de escalones, especificando la magnitud y duración de cada uno de ellos.

Esto permite la realización y obtención de los datos que caracterizan el funcionamiento de la válvula neumática, su actuador y su instrumentación (transductores, posicionadores, solenoides, finales de carrera, etc.)

El sistema es capaz de efectuar las medidas y determinar, tanto en pruebas estáticas como dinámicas, los parámetros de funcionamiento indicados en:

- ANSI/ISA-75.25.01 "Test Procedure for Control Valve Response Measurement from Step Inputs"
- ANSI/ISA-TR75.25.02 "Control Valve Response Measurement from Step Inputs"
- ANSI/ISA-TR75.04.01 "Control Valve Position Stability"

La frecuencia de adquisición de datos es ajustable por el operador, (hasta 2000 muestras/segundo/canal) en función del tipo de señales y ciclos a registrar.

Análisis automático

El programa de análisis es capaz de colocar automáticamente los marcadores en los puntos significativos de las trazas registradas y representar estas tanto en función del tiempo como realizar representaciones X-Y de dos parámetros obteniéndose así automáticamente las conocidas gráficas de:

- Características mecánicas (presión en actuador frente a posición, incluyendo "bench sets", fricciones, cargas en asiento, constantes del muelle principal y piloto, carrera, etc.)

- Calibración global (posición frente a señal de control, incluyendo señales para apertura total y asiento, histéresis media y máxima globales, linealidad global, etc.)

- Calibración del posicionador (posición frente a presión de control, incluyendo señales para apertura total y asiento, histéresis media, máxima y linealidad específicas del posicionador, etc.)

- Calibración del transductor/convertidor (señal de entrada frente a señal de salida, incluyendo las histéresis y linealidad específica del transductor/convertidor)

No obstante la colocación automática de los marcadores, es recomendable la revisión de la exactitud de la colocación de los mismos por el operador. Si se detectan discrepancias, pueden ajustarse dichos marcadores manualmente al punto exacto y el programa recalcula automáticamente todos los parámetros afectados.

tarse dichos marcadores manualmente al punto exacto y el programa recalcula automáticamente todos los parámetros afectados.

TRABAJOS REALIZADOS POR TECNATOM

Tecnatom inició los trabajos de diagnóstico de válvulas neumáticas en las centrales nucleares de Laguna Verde, Unidad 2 (México) y Civaux, Unidad 2 (Francia), en 2009.

En el presente año se han realizado en la central nuclear de Laguna Verde, Unidad 1; central nuclear de Ascó, Unidad 2, estando pendientes de realizar en octubre las correspondientes a la central nuclear de Laguna Verde, Unidad 1.

EXPERIENCIAS Y LECCIONES APRENDIDAS

Habiendo participado en este tipo de trabajo en centrales de tres países diferentes, con las diferencias lógicas de culturas, organizaciones, etc. Estamos en condiciones de ofrecer una visión global de algunos aspectos que consideramos de importancia.

- Las diagnósticos que se empiezan a realizar en cumplimiento de la citada instrucción del CSN, se limitan a las válvulas con funciones de seguridad y a garantizar su operabilidad. Sin embargo no conviene olvidar que la diagnosis es una herramienta de mantenimiento predictivo que ayuda a la mejora del funcionamiento de cualquier válvula y en cualquier condición, al margen de los ajustes necesarios para cumplir las funciones de seguridad asignadas.
- Debe tenerse en cuenta, que las diagnósticos se realizan de un modo "dinámico",

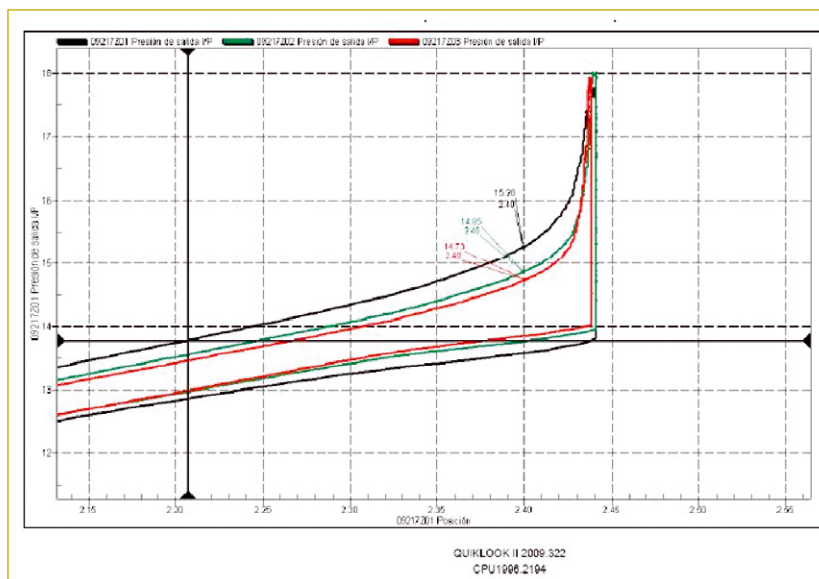


Figura 2.

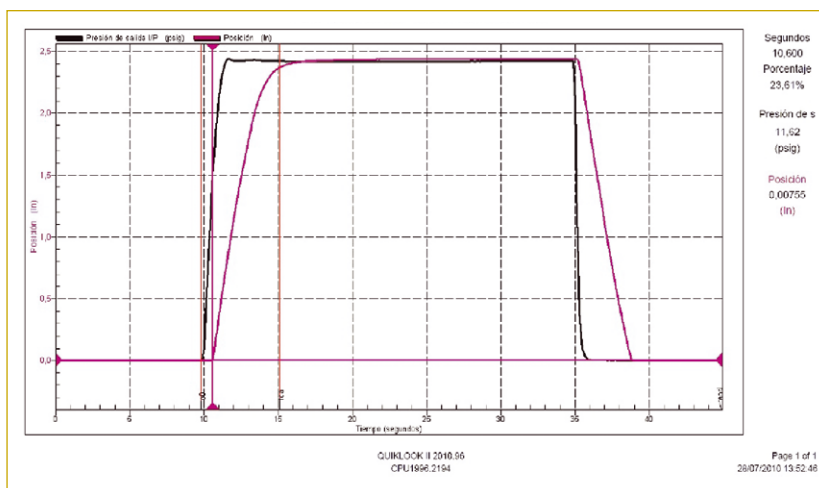


Figura 3.

es decir, registran los parámetros de la válvula en movimiento, al margen de la existencia de fluido en el sistema. En la mayoría de los casos, existen procedimientos de mantenimiento que han venido empleándose durante años para el ajuste “estático” de las válvulas. Existen válvulas sin función de seguridad pero cuya influencia en el rendimiento de la planta es elevada.

- El comportamiento de las válvulas frente a una señal estática o dinámica es completamente diferente, por lo que los valores o tolerancias establecidos para ajustes estáticos no tienen que servir necesariamente como criterio de aceptación en un ensayo dinámico.
- Como ejemplo, en la figura 2 se incluye la superposición de tres ensayos en rampa realizados consecutivamente

en la misma válvula, variando exclusivamente la pendiente de la rampa. Se observa que para alcanzar la misma posición 69 mm, se requieren presiones distintas con variaciones del orden del 4%, (101,6 a 105,21 kPa). Sin embargo, como se aprecia en la figura 3, la misma válvula frente a una señal de apertura total (todo-nada), no empieza a moverse hasta que la presión alcanza un valor de 80,11 kPa mientras que en las rampas anteriores, la válvula empieza a moverse a valores entre 24,47 y 26,27 kPa (un 7% de variación).

- Es por tanto de suma importancia el establecimiento del método de prueba para que reproduzca lo más fielmente la o las condiciones reales en que va a tener que operar.
- La práctica totalidad de sistemas de diagnóstico de válvulas neumáticas realizan sus cálculos de fuerza o par

ejercidos por el actuador mediante el producto de la presión por el área efectiva del diafragma o pistón. Esta medida puede llevar a grandes incertidumbres ya que dicha área es, en la mayoría de los casos, estimada y, sobre todo en los de diafragma, variable en función de la posición. Esto es de particular importancia cuando se quiere determinar el esfuerzo o par en el asiento (que suele ser uno de los valores a evaluar).

- La determinación mediante la presión es representativa (con las incertidumbres citadas) de la capacidad suministrada al actuador, pero no tiene que ser en absoluto representativa de lo que ocurre en la válvula (que es la que tiene que cerrar para interrumpir el paso del fluido de proceso) ya que como mínimo una parte de dichos esfuerzos o pares se pierde en fricciones propias del actuador, mecanismos de unión (p. ej. conversión de movimiento lineal en angular) obstrucciones al movimiento en el actuador, etc.
- Se considera imprescindible la medida directa del empuje o par en el asiento mediante el uso de sensores colocados en el vástago o eje de la válvula, normalmente mediante extensometría ya que éste es representativo sólo de lo que ocurre en la válvula y es el valor que debe emplearse para compara con los cálculos efectuados para garantizar la operabilidad. Además la comparación del valor así obtenido con el obtenido a través de la presión es de gran utilidad para determinar el comportamiento del actuador.■



LA SNE FIRMA UN ACUERDO CON IBERIA PARA LOS ASISTENTES A LA 36ª REUNIÓN ANUAL



El Comité Organizador de la 36 Reunión Anual de la SNE ha alcanzado un acuerdo con IBERIA como transportista de la Reunión, que implica un importante descuento en los billetes de avión, sujetos a disponibilidad y al cumplimiento de las condiciones que figuran a continuación. El acuerdo está en vigor desde el día 25 de junio.

CONDICIONES DEL ACUERDO

Para vuelos nacionales y europeos con destino final La Coruña y/o Santiago de Compostela y regreso:

- 40 % de descuento sobre tarifas completas en Business.
 - 45 % de descuento sobre tarifas completas en Turista.
- (Descuento sujeto a disponibilidad)

Esta oferta es aplicable exclusivamente en vuelos cerrados de IBERIA y Air Nostrum, quedando excluidas las líneas con código compartido (IB-7000 y 5000). La validez de los billetes será desde dos días antes hasta dos después de la fecha de la celebración de la Reunión. La reserva y emisión se hará en: Oficinas de IBERIA, la página web de IBERIA (www.iberia.com/ferias-congresos/), SERVIBERIA y/o Viajes El Corte Inglés.

Para poder acogerse a los descuentos ofertados, el pasajero (sea asistente, ponente, o miembro del Comité) deberá acreditar su asistencia a la Reunión.

En todos los billetes de IBERIA que se emitan para este evento deberá figurar el código BTOIB21MPE0099 en la casilla “TOUR CODE” del billete.

Todas las reservas deben incluir: “OSI IB BTOIB21MPE0099”

