

Sala de evaluación remota de datos

José Román Fernández Mínguez

La inspección de los tubos de los generadores de vapor mediante el método de corrientes inducidas comporta un doble proceso, adquisición de los datos y el análisis de éstos. Tecnatom desplazaba habitualmente un equipo numeroso de analistas de corrientes inducidas para procesar toda la información obtenida durante la adquisición de datos, con el consiguiente impacto en la gestión de la parada. Por todo ello, Tecnatom puso en servicio en 2006, una sala de evaluación remota de registros de corrientes inducidas.

The eddy current inspection of the steam generator tubes has a double process, acquisition and data analysis. Tecnatom usually displaces a team of analysts to process the data obtained during the acquisition, with the consequent impact in the management of the outage. For this reason, Tecnatom implemented the remote evaluation room in 2006.

INTRODUCCIÓN

La inspección de los tubos de los generadores de vapor mediante el método de corrientes inducidas comporta un doble proceso, adquisición de los datos y análisis o evaluación de éstos.

El volumen de los registros es proporcional al número de tubos que se examinan, al número de canales empleados y a la frecuencia de muestreo en la digitalización, de tal manera que el 100% de un generador de vapor inspeccionado con sonda circular y rotatoria puede requerir una capacidad de 25 GBytes de datos.

Para no retrasar el camino crítico de una parada para recarga, la evaluación de los registros debe ejecutarse lo más en paralelo posible con la adquisición de los datos. Por otra parte, para aumentar la seguridad, se efectúa una doble o triple evaluación de registros con el consiguiente proceso de resolución de las

discrepancias que se pudiesen generar. Por todo ello, Tecnatom desplazaba habitualmente un equipo numeroso de analistas de corrientes inducidas para procesar toda la información obtenida durante la adquisición de datos, con el consiguiente impacto en la gestión de la parada.

Para disminuir esta servidumbre Tecnatom puso en servicio una sala de evaluación remota de registros de corrientes inducidas, que comenzó su andadura durante el pasado 2006.

NECESIDADES

Los actuales estándares de software de evaluación de registros de corrientes inducidas corren sobre ordenadores Windows o UNIX, por tanto, para asegurar la capacidad de procesar registros procedentes de otros suministradores de servicios se estableció que cada puesto de trabajo tenía que incluir ambas plata-

formas. Ello hace posible la adquisición de datos en plantas situadas en América, Asia o resto de Europa y su evaluación simultanea en las instalaciones centrales de Tecnatom.

Las inspecciones actuales de los generadores de vapor requieren por normativa, la doble evaluación de los registros de corrientes inducidas adquiridos. Además, tras cada análisis efectuado, se efectúa la supervisión y la posterior resolución de las discrepancias obtenidas entre ambas evaluaciones (primaria y secundaria).

Para la organización de los puestos de evaluación y supervisión se consideró la siguiente estructura trabajando en turnos durante las 24 horas del día:

- Cinco puestos de análisis primario
- Cinco puestos de análisis secundario
- Un puesto de supervisión del análisis primario
- Un puesto de supervisión del análisis secundario



Figura 1. Sala de evaluación (análisis primario).



Figura 2. Sala de evaluación (análisis secundario).

- Un jefe de análisis
- Un analista independiente (Independent QDA)

Con todos estos puestos, se puede cubrir la evaluación de la totalidad de los servicios de inspección de corrientes inducidas que hasta la fecha han sido realizados o que en un futuro puedan ser requeridos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Dado que gran parte de estos trabajos deben realizarse durante el camino crítico de una parada para recarga, la transmisión de información entre la planta y la sala de evaluación debe ser rápida y segura frente a la caída de las líneas de transmisión.

La sala de evaluación remota de datos está dotada con una red de fibra conectada simultáneamente a la red corporativa de Tecnatom, a las centrales nucleares españolas y a través de Internet con cualquier otra central o instalación. Las conexiones con las centrales nucleares españolas, aunque basadas en tecnologías diferentes (circuitos punto a punto, VPN MPLS, VPN IPSEC, etc.) tienen en común el disponer de un ancho de banda dedicado de 2 Mbps. A través de estas conexiones y utilizando un software comercial de FTP, se configuran y establecen transferencias de ficheros de forma automáti-

ca. Este software permite chequear los ficheros existentes en el directorio origen y destino para transferir de acuerdo con los criterios que se le hayan establecido, todos los ficheros presentes en el directorio origen que no están en el directorio destino. La comprobación de los contenidos de los directorios se realiza periódicamente a un intervalo de tiempo previamente establecido.

Requisitos adicionales de diseño fueron:

- Servidores de datos con capacidad escalable y redundante
- Doble conexión de red local
- Válido para registros procedentes de cambiadores de calor y otros componentes
- Proceso automático de copia de seguridad periódica

En este momento, los servidores de datos asociados tienen una capacidad total de 1,5 TeraBytes, pero está previsto el próximo incremento hasta 3,5 TeraBytes. En estos servidores redundantes, se almacenan los datos recibidos desde adquisición para ser procesados, así como todos los registros históricos de las inspecciones precedentes.

Finalmente, cada puesto de trabajo, está compuesto por un ordenador Pentium IV de 3,4 GHz, una estación de trabajo UNIX HP-UX, doble pantalla plana, teclado y ratón.

RESULTADOS

Desde su puesta en marcha, Tecnatom ha empleado la sala de evaluación remota de datos en todas las inspecciones de generadores de vapor efectuadas en las centrales nucleares españolas, así como también en las inspecciones de condensadores y cambiadores de calor de centrales nucleares, térmicas y petroquímicas.

El volumen de datos transferidos ronda los 0,3 TeraBytes y se ha evitado el desplazamiento global equivalente a las centrales de 600 analistas x día, con el consiguiente ahorro en costes directos y de gestión por parte de la planta.

En la actualidad, se está adaptando todo el sistema para permitir la evaluación remota de los registros procedentes de la adquisición de datos de los generadores de vapor de las centrales nucleares francesas, con lo que finalizaría todo el desarrollo previsto.

CONCLUSIÓN

El desarrollo y puesta en marcha de la sala de evaluación remota de los registros de corrientes inducidas ha permitido reducir el desplazamiento a la planta de aproximadamente el 50% del personal, con el consiguiente ahorro directo e indirecto. Por otra parte, se ha facilitado la participación en servicios de evaluación sobre datos adquiridos por otras empresas fuera de España.

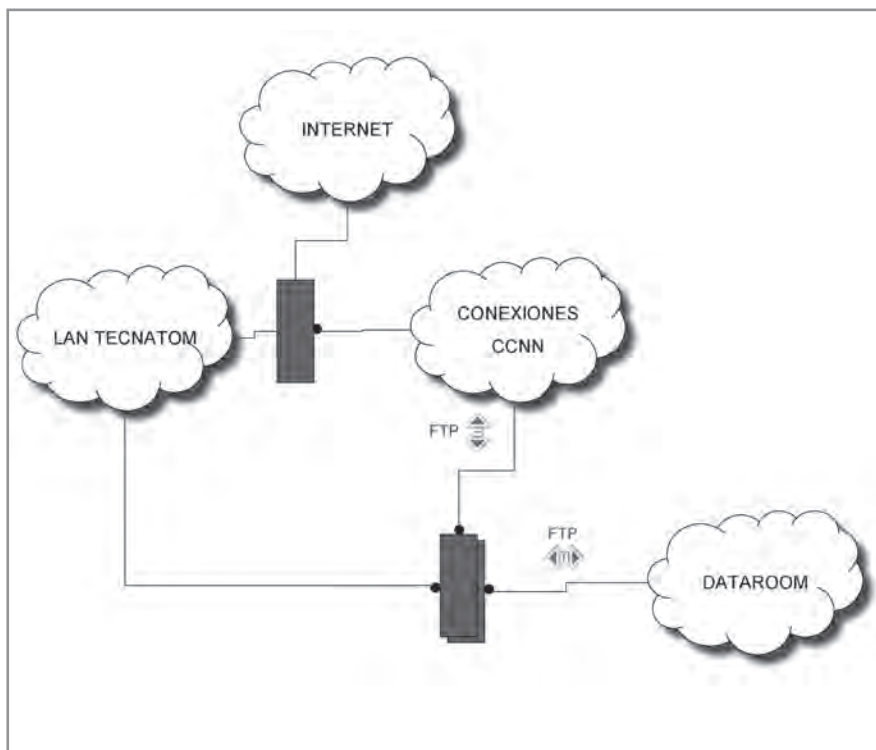


Figura 3. Esquema del enlace de datos.



José Román Fernández Mínguez es físico por la Universidad Complutense de Madrid. Desde 1989 trabaja en Tecnatom, S.A. primeramente como Responsable del Grupo de Desarrollo Informático del Departamento de Ingeniería y posteriormente como Jefe de la Unidad de Inspecciones Especiales. Actualmente es el Jefe de la División de Integridad de Generadores de Vapor y Combustible.