

DESARROLLO DE UN SISTEMA AUTOMATIZADO DE INTERCAMBIO DE MUESTRAS Y ADQUISICION DE DATOS.

Bianchini R.¹; Vollmer E²; Iglicki A³, Estevez J¹

1 Instituto Universitario de Enseñanza Nuclear – Grupo de Informática - CNEA

2 Unidad de Actividad Operación de Instalaciones Nucleares - Ingeniería - CNEA

3 Laboratorio de Metrología de Radioisótopos – CNEA

Necesidades y objetivos

Una de las tareas que se realizan en forma continua en los Laboratorios de Metrología de Radioisótopos y de Técnicas Analíticas Nucleares es la adquisición de espectros nucleares para su posterior análisis.

A fin de obtener una buena estadística, normalmente se efectúan varias mediciones de las mismas muestras. Esto implica que un operador realice la reposición de las muestras en el detector, almacene en computadora los espectros e inicie la nueva medición.

A fin de mejorar cualitativamente esta operatoria, se desarrolló un sistema automatizado de intercambio de muestras y adquisición de datos.

Las premisas operacionales postuladas para el desarrollo fueron las siguientes:

- medición de hasta 10 muestras, que pudieran medirse en cualquier secuencia, con o sin repetición
- el sistema debe autoadaptarse a cualquier altura respecto al cabezal del detector
- manejo autónomo y remoto, con mínima participación del operador
- el sistema debe ser adaptable a fuentes de distintos diámetros, así como a muestras en pequeños envases (ampollas, cajitas etc.)

Diseño

Los elementos existentes del laboratorio son una celda blindada de plomo en cuyo interior está ubicado un detector de germanio hiperpuro, que posee puertas en su frente y techo.

Dicho detector está comandado por un módulo electrónico Ortec, y la adquisición de datos y posterior procesamiento se realiza con el software GammaVision de la misma empresa.

En función de las necesidades y características particulares se diseñó un sistema electro neumático, que utiliza una bandeja portamuestras giratoria y un sistema de captura de muestras compuesto por una ventosa accionada por aire comprimido adosada a un brazo mecánico telescópico con movimiento bidireccional montado sobre rieles de aluminio. Además se diseñó un interfaz electrónico para conectar el intercambiador a la estación de adquisición de datos , y se programó el software necesario a fin de automatizar todo el proceso.

Detalles del diseño

Se diseñó un plato giratorio porta muestra de acrílico, comandado por un cilindro neumático giratorio , que puede albergar hasta diez recipientes cilíndricos de acrílico. El plato posee un sistema de auto enclave a fin de garantizar el correcto posicionamiento.

Los recipientes se diseñaron de tal forma que pueden contener muestras planas de distintos diámetros, y pequeñas cajitas y ampollas. Los recipientes cuentan con tapa a rosca y por su geometría las muestras están siempre centradas respecto a su eje.

Un brazo mecánico telescópico montado sobre rieles de aluminio, en cuyo extremo se encuentra una ventosa, se desplaza vertical y horizontalmente sobre rieles de aluminio, capturando por succión el envase portamuestra desde el plato giratorio y trasladándolo hasta el detector y viceversa.

Dado que el sistema debía adaptarse automáticamente a cualquier distancia entre la muestra y el detector, se planteó que el ingreso de las muestras se haría por la puerta del techo, y que la distancia muestra-detector se fijaría con distintos soportes de acrílico montado sobre el cabezal del detector. Dichos soportes presentan una concavidad en su centro para garantizar que la correcta ubicación de la fuente.

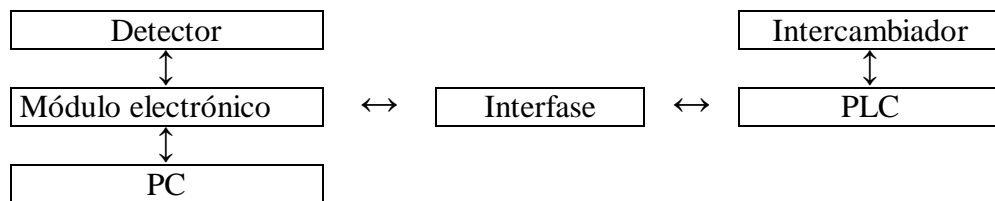
Un detector de presión, adosado al brazo telescópico, cierra una válvula de suministro de aire comprimido para liberar la muestra tanto, sobre el cabezal del detector como sobre el plato portamuestra

Otro brazo neumático abre y cierra la compuerta superior del blindaje.

Los movimientos de los brazos mecánicos están comandados por válvulas neumáticas y el control de todo este sistema mecánico se realiza con un PLC.

Dicho PLC está interconectado, vía una interface electrónica, al sistema de adquisición de datos a fin de establecer una secuencia lógica entre este y los módulos del intercambiador. Un programa de computación controla las secuencias de medición y almacena automáticamente los espectros en el disco rígido de la computadora.

Diagrama en bloque



Esquema y Funcionamiento

Habiendo ubicado las muestras a medir en el plato giratorio, con un pulsador on/off situado en el intercambiador, se inicia el proceso de posicionamiento de la primer muestra.

La secuencia de pasos que se realizan automáticamente son: el descenso de brazo mecánico, la captura por succión de la primera muestra y el ascenso del conjunto muestra – brazo mecánico hasta la parte superior del intercambiador.

A continuación el otro brazo neumático realiza la apertura de la compuerta del techo del blindaje, y se inicia el desplazamiento horizontal del brazo mecánico hasta posicionarse sobre la abertura superior del blindaje.

Desciende el mismo y deposita la muestra sobre el porta muestra de acrílico adosado al detector de germanio. El brazo sube y se cierra la compuerta de plomo

El intercambiador queda en espera hasta recibir una señal electrónica de fin de adquisición de datos.

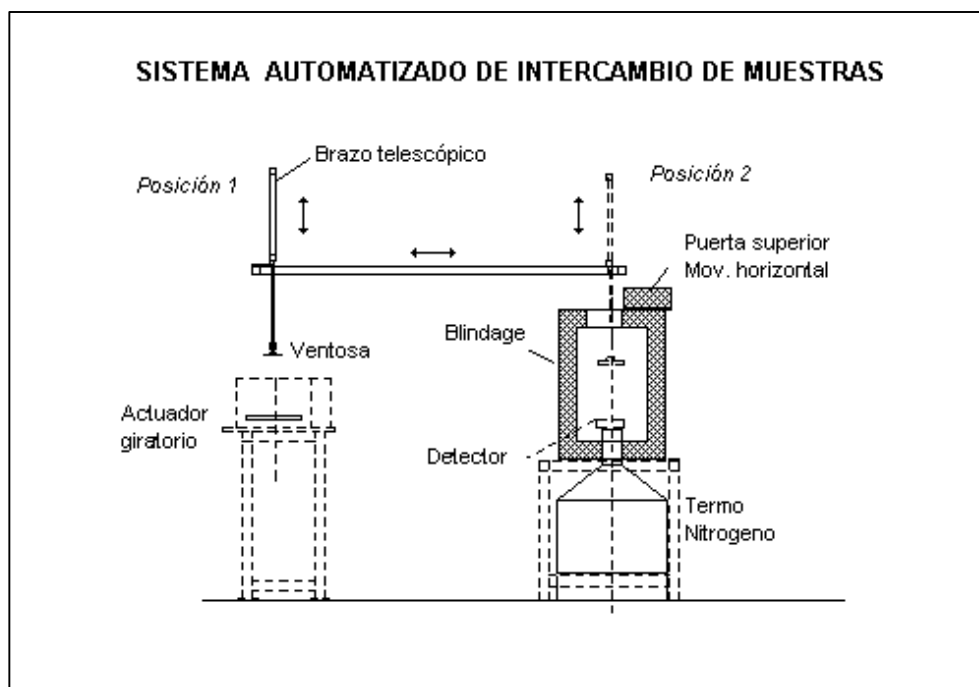
Desde el programa instalado en la PC se fijan las cantidades de muestras y repeticiones de las mediciones así como el tiempo de medición de cada muestra.

Dicho programa permite indicar con que nombre se grabaran los espectros, e identifica automáticamente a cada uno con ese nombre y una numeración correlativa.

Una vez parametrizado el software, se ejecuta el programa y comienza la adquisición de datos.

Finalizada la misma, se almacena en el disco rígido de la Pc el espectro, una señal electrónica es enviada al intercambiador el cual realiza en orden inverso los pasos anteriores, es decir: abre automáticamente la compuerta superior del blindaje, desciende el brazo telescópico, captura la muestra por succión y la lleva hasta el plato giratorio. Este rota para posicionar la muestra siguiente bajo la ventosa y recommienza el ciclo automáticamente hasta cumplir todas las secuencias programadas

La figura siguiente muestra un corte del conjunto intercambiador detector



Conclusiones

Este intercambiador de muestras es una buena opción para aquellos laboratorios donde se realizan constantemente mediciones . Permite ahorrar trabajo del operador y aprovecha el tiempo de medición haciéndolo extensivo a horarios no laborables; permitiendo una mayor eficiencia del laboratorio.

Actualmente se está rediseñando un segundo intercambiador, basado en el mismo principio, pero para manejar muestras de hasta un kilogramo de peso