



SISTEMA DE ADQUISICION DE DATOS PARA ARCHIVO DE INFORMACION Y CONTROL DE NIVELES DE CONTAMINACION α EN EL LABORATORIO DE Pu

Roberto Rojkind (*), Rina Lombardi(^)

(^) Departamento Combustibles Nucleares - Proyecto Tecnología del Plutonio.

(*) INVAP S.E.

1. Resumen

Se implementó un método automático de adquisición y procesamiento de datos en la Facilidad Alfa-Tecnología del Plutonio-, mediante una minicomputadora. Este sistema permite un manejo eficiente de información y control de niveles de contaminación alfa en el laboratorio. Se describen los métodos de programación utilizados y se adjunta un diagrama general en bloque.

2. Introducción

La toxicidad y el riesgo que implica el manejo de material fisiónable en el laboratorio de Plutonio ha dado origen a técnicas continuas de control y medición de actividad alfa. Dos métodos son empleados en nuestro laboratorio para precisar actividad y niveles de contaminación: medición diferida e instantánea. La medición diferida es una técnica que no proporciona lecturas inmediatas. En este caso, consiste en muestreadores de aire distribuidos en el laboratorio, los cuales tienen un papel de filtro para recolección de aerosoles. Mediante un flujo continuo de aire se depositan aerosoles sobre el papel de filtro, al cabo de 24 horas. se retiran y se mide la actividad total sobre los mismos, diferida en otras 24 horas. El segundo método, medición instantánea, es complementario del primero; aunque permite obtener lecturas inmediatas, éstas incluyen la actividad fondo del laboratorio (hijas de radón y torón: Po 218 RaA y Po 214 RaC). El equipo de medición instantáneo es el "Monitor Continuo de Aerosoles" con cabezales remotos, que detectan la actividad emitida por aerosoles depositados sobre un papel de filtro que se enfrenta a un detector de barrera de superficie Au-Si. Estos cabezales están distribuidos en la parte exterior de las cajas de guantes del laboratorio, en el conducto de extracción de cajas de guantes, y en los conductos de salida. Los papeles de filtro

proveniente de todos los muestreadores, tanto diferidos como instantáneos, son medidos al cabo de 24 hs. con un método absoluto (Equipo marca Frieske & Hoepfner), luego de que se ha dejado decaer la actividad del fondo natural (hijas de radón y torón). El equipo "Monitor Continuo de Aerosoles" proporciona información cualitativa y cuantitativa. La primera resulta del hecho de dar alarma, en cuanto una lectura supere el valor de alarma prefijado de antemano. La información cuantitativa da idea de la actividad (incluida la del fondo natural), ya que las partículas α emitidas por los aerosoles desde el papel filtro, son detectadas como pulsos por el detector Au-Si (oro Si), y éstos integrados en un circuito electrónico externo.

Este a su vez lleva la información a un registrador, con lo que se hace necesario promediar las lecturas de cada cabezal; las lecturas de los cabezales de laboratorio entre sí; y las lecturas de los cabezales de chimenea. Este método permite también el control y verificación del fondo natural existente en el laboratorio, ya que las lecturas promedios, y su desviación, son comparadas con los provenientes de la medición absoluta. Para sistematizar y automatizar este procesamiento de datos, se decidió implementar un sistema de cómputo y control, mediante una minicomputadora.

3. Sistema de adquisición de datos

3.1. Características de programación

La capacidad de memoria de la minicomputadora micronova de Data General es de 33 KBYTE. Su característica es la monoprogramación. La diversidad de tareas que debe realizar la minicomputadora no hace posible entrar un único programa. Esto se soluciona con un programa base y múltiples tareas (MULTITAS KING). Este programa principal especifica en su encabezamiento cuales y cuantas son las tareas externas y hace un llamado a las mismas. Tanto el programa raíz, como las tareas externas, tienen una declaración común de las variables que utilizan y que se llevan de este modo, de una tarea a otra, cuando es necesario. Las diversas tareas que conforman el programa total, no son todas ellas de utilización simultánea. Por tal motivo se utilizó la capacidad del sistema operativo de la minicomputadora para optimizar el uso de memoria

residente disponible, ubicándose en la misma sólo aquellas tareas que necesite en cada momento y liberándolas a medida que completa su ejecución. Por esta razón se decidió utilizar la técnica de "sobrepuestos o solapamientos" ("overlays"), la cual permite también múltiples tareas. Para la automatización del procesamiento de datos se implementó un programa principal, que ocupa un área fija en memoria, y varios solapamientos de tareas, en nuestro caso del orden de 20, agrupados en número de 6 ó 7 por áreas; la extensión de cada área está dada por la del solapamiento u "overlay" de mayor longitud. Cuando debe entrar en memoria una tarea de las comprendidas en un grupo, ocupa el área asignada a su "solapamiento", y al terminar la tarea se libera el área, sobreescribiendo directamente en ella otra del mismo grupo. Para liberar áreas o tareas dentro del área para dar lugar a otras, se utilizan banderas de ocupación que informan al sistema de control de la minicomputadora, a que tareas debe darle prioridad y ejecución. Estas banderas son llevadas de una tarea a otra mediante la declaración común ("common").

4.1. Funciones del sistema de adquisición de datos: Lecturas de las salidas continuas de cada cabezal.

Este subsistema tiene su conjunto de tarjeta de control de entrada/salida, y manipulea una amplia variedad de señales analógicas y digitales. Incluye este conjunto, convertidores analógicos-digitales, para entradas analógicas de bajo nivel como las producidas por instrumentos de medición en los laboratorios. Las lecturas de las tarjetas se realizan en tiempo real, y la manera de programar estas lecturas es declarando el sistema (especificando chasis y si se trata de tarjetas analógicas-digitales, salidas por relé, TTL, etc.) en un programa en ".macro-assembler", programando su uso en el programa principal de aplicación.

4.2. Comparación de las lecturas de cada cabezal con un nivel de alarmas.

Se fijan los valores de alarma para cada cabezal y estos datos son proporcionados a la "Micronova" a través de consola, en una sentencia Fortran de aceptación de lista de datos, en el programa principal. Los

valores de lecturas provenientes de cada cabezal son comparados, en una tarea asignada para ello, a los valores de alarma del cabezal correspondiente, y si la lectura supera ese nivel, la tarea llamará a otra para que procese esta información.

4.3. Salida por relé y pantalla

La tarea que procesa la lectura de un cabezal cuando ésta supera el nivel de alarma, consiste en una declaración de salida por relé y pantalla, para dar aviso de un nivel anormal de actividad, a un operario calificado.

4.4. Almacenamiento de datos

El sistema operativo de la minicomputadora reside en una memoria de Diskette (315 KBYTE), lo mismo que las librerías utilizadas para compilación, etc. Los "diskettes" están organizados internamente en bloques. Cada uno de ellos tiene la posibilidad de archivar 308 bloques de 512 palabras, reservándose el uso exclusivo de algunos bloques. El modo elegido de archivo o almacenamiento tuvo en cuenta la necesidad de recambio del diskette; resultando cada 14 días, para optimizar el espacio de memoria disponible. El programa principal hace una llamada periódica a la tarea de lectura de tarjetas. Con la primera tarjeta simultánea de las 8 entradas analógicas genera en memoria las primeras seis componentes de un vector que tendrá 512 componentes, organizado de manera tal que las seis primeras componentes del vector contengan la fecha y la hora del registro, y las restantes en grupos de a ocho guardan las lecturas periódicas de los cabezales. Como el vector tiene 512 componentes, habrá 63 lecturas simultáneas de 8 cabezales, cuando el vector esté completo, se almacenará en el diskette, funcionando éste como archivo. Al final del día habrá 40 bloques de 256 palabras y un bloque de resumen diario. Cuando el diskette complete su cupo de bloques será renovado.

4.5. Procesamiento de datos

Al final de cada bloque de 512 palabras, una tarea se encarga de promediar las lecturas de cada cabezal, las lecturas de los cabezales de laboratorio en-

tre sí, y las lecturas del cabezal de anillo de cajas de guantes. Los datos así aportados, son aprovechados por otra tarea, concluido el registro diario. Esta calcula los promedios de los promedios a lo largo de los 40 bloques y su desviación "standard", el tiempo promedio de permanencia y actividad media incorporada por cada persona, y da el valor medio leído por encima del "límite de detección", definido en el informe interno de la Facilidad Alfa: "Límites de Detección".

Un bloque de 256 palabras contiene esta información a manera de archivo, y el último registro diario. El programa recomienza.

4.6. Registro de tiempo de permanencia del personal del Laboratorio, incorporación de actividad

Tiempo de permanencia y actividad media incorporada por cada persona. Periódicamente, cada 4 segundos, la misma tarea de lectura de tarjetas da entrada a una tarea de lectura de códigos del personal. Esta última acepta, mediante una instrucción Fortran de lectura, la letra E ó S, correspondiendo a entrada o salida y a continuación el N° que identifica a cada operario, indica si se ha cometido un error al teclear, y en tal caso que se vuelva a entrar por consola el código. También calcula el tiempo de permanencia, registrando la entrada o salida en cualquier momento dentro del tiempo que tarda en completar cada bloque, y llevando la información de permanencia al próximo bloque, si la persona que entró no tecleó la letra S y su número de código. A partir del conocimiento del tiempo total de permanencia de cada persona, al concluir el registro diario, informa la actividad media diaria incorporada. En el futuro se reemplazará la entrada en código por consola, por tarjetero magnético, controlado por microprocesador. Este se acoplará a la minicomputadora por una interfase de comunicación asincrónica disponible a tales efectos y proveerá resúmenes periódicos a la tarea de cálculo de tiempos de permanencia e incorporaciones del personal de actividad.

5. Conclusiones

El sistema de adquisición y procesamiento de

datos fue probado con una línea de fuentes de tensión continua. Se fijaron diferentes niveles de tensión, y éstos se compararon, por medio de la tarea adecuada, con los niveles de alarma entrada por consola. Se entraron periódicamente códigos de personal y se comprobó el correcto funcionamiento de todas las partes del programa. En lo inmediato se instalará este sistema en el Laboratorio de Pu para control de la línea de Monitores Continuos de Aerosoles y del acceso del personal. La sistematización automática del procesamiento de datos permite así, un ahorro de tiempo y un modo más correcto de promediar lecturas. Al tener lecturas de 8 cabezales cada 4 segundos, y comparar simultáneamente con los niveles de alarma respectivos, se tiene una forma más de control y de seguridad, operando salidas por relé en caso de alarma. Se archivan lecturas cada 68" en el vector de 512 componentes, con lo que queda completo cada bloque con 63 lecturas. Como el programa calcula también tiempo e incorporaciones de personal, se tiene un conocimiento preciso de la actividad media incorporada por cada uno, además de tener diariamente los promedios de todos los promedios, con su correspondiente desviación, y un sistema de archivo de búsqueda rápida y de fácil acceso. Se preve la incorporación al sistema, de una unidad de "disco. que agilizará todo el manejo de archivos y edición, y mantendrá como archivos los soportes flexibles o "diskettes".

DIAGRAMA EN BLOQUE

