LOS PROGRESOS DE LA ELECTRONICA NUCLEAR

La Conferencia sobre electrónica nuclear, que el Organismo Internacional de Energía Atómica celebró en Belgrado del 15 al 20 de mayo de 1961, trató de los notables progresos logrados en los últimos años en el instrumental electrónico que se utiliza para la investigación y las aplicaciones de la energía atómica, en especial para la detección, medición y análisis de las radiaciones. Participaron unos 350 hombres de ciencia de 29 países y cinco organizaciones internacionales que, además de pasar revista a los dispositivos de detección de radiaciones ya bien conocidos, examinaron los problemas que plantea la construcción de instrumentos detectores más rápidos y sensibles, capaces de responder a las necesidades en materia de investigación y aplicación de la energía nuclear en el campo de las radiaciones de energía muy elevada.

Con motivo de la Conferencia se organizó en Belgrado una exposición en la que se exhibieron algunos instrumentos de reciente construcción destinados a estos fines. Los aparatos expuestos procedían de diez Estados Miembros del Organismo: Austria, Checoeslovaquia, Dinamarca, Francia, Israel, Italia, Japón, Polonia, Rumania y Yugoeslavia.

Al inaugurar la exposición, el Sr. Sterling Cole, Director General del OIEA, destacó que los progresos de la electrónica en el último decenio han sido "rápidos, interesantísimos y en algunos casos espectaculares por sus resultados". El Sr. Cole señaló que, a juzgar por las tendencias actuales, es de esperar que la producción y la venta de equipo de electrónica nuclear se dupliquen en los próximos diez años.

En la sesión inaugural de la Conferencia, el Sr. Cole dijo que una gran parte de las actuales investigaciones en el campo de la electrónica nuclear van dirigidas hacia la construcción de instrumentos más sensibles y más seguros para detectar radiaciones, de circuitos electrónicos más evolucionados y, en general, de sistemas electrónicos más complejos. El Sr. Cole aclaró que la Conferencia no trataría de toda la electrónica nuclear, sino que se limitaría a los detectores de radiaciones, a los circuitos electrónicos para sistemas clásicos y rápidos, a los sistemas más modernos, que todavía se encuentran en la etapa experimental, y a algunos dispositivos e instrumentos de control radiológico.

El Sr. Aleksandar Ranković, Vicepresidente del Consejo Ejecutivo Federal de Yugoeslavia y Presidente de la Comisión Federal de Energía Nuclear, dirigió también la palabra a los participantes diciendo que la electrónica permite disponer de medios modernos para investigar, aplicar y controlar la energía nuclear.

Función de la electrónica nuclear

Los instrumentos electrónicos desempeñan una gran variedad de funciones en todas las ramas de la ciencia y tecnología nucleares, desde la prospección de materias primas nucleares hasta el control de los reactores y la aplicación de las radiaciones. Una de las más importantes es la detección y medida cuali y cuantitativa de las radiaciones nucleares, lo que, a su vez, tiene múltiples aplicaciones en los trabajos relacionados con la energía atómica: tanto para la investigación pura como para algunas actividades prácticas (por ejemplo, las de protección radiológica) es indispensable disponer de medios adecuados, eficaces y rápidos para detectar, medir y analizar las radiaciones emitidas por las sustancias radiactivas o por las instalaciones nucleares.

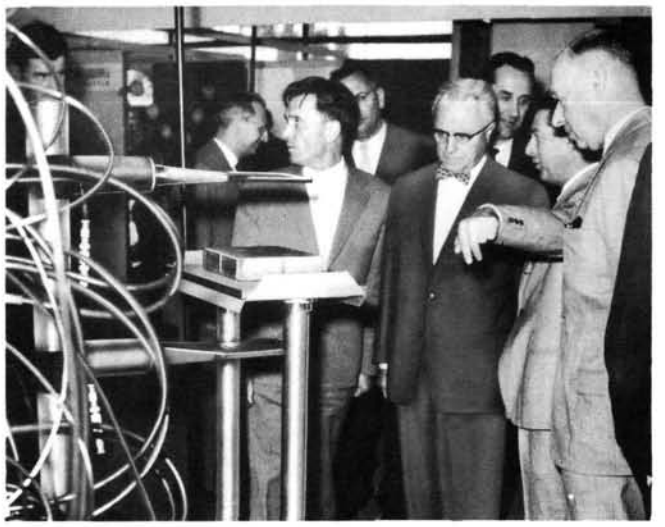
En términos generales, existen cuatro tipos de detectores de radiaciones. En el primero se pueden agrupar todos los dispositivos basados en fenómenos de ionización. Los impulsos eléctricos producidos por los fenómenos de ionización se registran mediante instrumentos electrónicos, y el recuento de esos impulsos da la medida de las radiaciones causantes de la ionización. Ejemplos bien conocidos de este tipo de instrumentos son los contadores Geiger Müller y las cámaras de ionización.

En segundo lugar, los impulsos pueden ser causados por los destellos luminosos que las radiaciones producen en ciertas sustancias. También en este caso se sigue el procedimiento de contar los centelleos por métodos electrónicos para detectar y medir las radiaciones. Los detectores que se basan en este principio reciben el nombre de contadores de centelleo.

En tercer lugar, los impulsos pueden ser el resultado de lo que se denomina efecto Cerenkov. Cuando las partículas nucleares atraviesan un medio transparente a una velocidad extremadamente elevada pueden producir luz (que aparece como una débil luminosidad azul) y los impulsos originados por esta luz son registrados mediante detectores de Cerenkov.

Por último, las radiaciones se pueden detectar y medir por los deterioros que ocasionan en los sólidos.

Si bien es relativamente fácil detectar las radiaciones y medir su intensidad total, es difícil, y a la vez importante, averiguar de qué radiación se trata y de dónde procede. Así pues, los objetivos principales de la investigación y los trabajos actuales en este terreno son: construir dispositivos detectores más sensibles, con mayor poder de discriminación entre los diversos tipos de radiaciones, para que nos informen mejor sobre el carácter de la radiación



El Sr. Sterling Cole (cuarto por la derecha), examinando un dispositivo de recuento automático presentado por Italia en la Exposición de Electrónica Nuclear de Belgrado. Detrás del Sr. Cole aparece el Sr. Slobodan Nakicenovic, Secretario General de la Comisión Federal Yugoeslava de Energía Nuclear; el primero por la derecha es el Dr. Bernhard Gross, Director de la División de Información Científica y Técnica del OIEA

detectada, y diseñar circuitos electrónicos extremadamente rápidos capaces de registrar los impulsos producidos por partículas nucleares de energía sumamente elevada.

Tipos de detectores

En la Conferencia de Belgrado se dedicaron sesiones distintas a diversos tipos de detectores de radiaciones y de sistemas electrónicos. El tipo más común de detector se basa en la ionización que producen las radiaciones en un gas, como sucede en el tubo Geiger-Müller o en la cámara de ionización. Un nuevo modelo de este tipo es el contador de chispas, dispositivo que se basa en el recuento de las chispas eléctricas producidas como resultado de la ionización. Varios científicos de diferentes países presentaron memorias sobre la construcción de contadores de esta última clase y los experimentos que han realizado con ellos.

Otro tema de especial interés que se trató en la Conferencia fue el de los últimos progresos registrados en los detectores de radiaciones basados en materiales semiconductores. Los semiconductores son hoy bien conocidos por su extendido uso en los transistores; en líneas generales, puede decirse que desempeñan la misma función que las válvulas termoiónicas en los instrumentos clásicos. Los detectores semiconductores se basan bien en fenómenos de ionización, bien en los deterioros ocasionados en los sólidos; incluso cuando se basan en fenómenos de ionización ésta tiene lugar en sólidos. Muchas de las memorias presentadas versaron sobre las propiedades de los materiales semiconductores, la construcción de detectores y sus aplicaciones, especialmente para mediciones de energías muy elevadas.

Los detectores de Cerenkov son particularmente apropiados para la medición de partículas de gran energía. Los participantes mostraron vivo interés por los métodos de construcción de detectores de grandes dimensiones, basados en el efecto Cerenkov, dada la necesidad cada vez mayor de esos dispositivos para detectar, analizar y medir las radiaciones procedentes de aceleradores (por ejemplo, ciclotrones) y de reactores. También se estudiaron los contadores de centelleo y las propiedades de algunos materiales centelleadores. Se presentaron memorias sobre dispositivos de detección tales como las cámaras de luminiscencia y los sistemas intensificadores de imágenes. Estos dispositivos permiten observar y registrar la traza de las partículas en materiales centelleadores; intensifican los pequeños destellos luminosos de tal manera que se puede verlos en una pantalla o fotografiarlos.

En otra sesión, la Conferencia examinó los métodos electrónicos para analizar los impulsos eléctricos producidos por las radiaciones y elaborar los datos que proporcionan. Se dedicaron dos sesiones a los problemas técnicos que plantea la construcción de los circuitos electrónicos necesarios; en una se discutieron los sistemas clásicos, o relativamente lentos, y en la otra se estudiaron los circuitos de detección y recuento ultrarrápidos. También se discutieron algunos sistemas experimentales, sumamente perfeccionados, para tratar los datos relativos a muchos sucesos simultáneos y analizarlos y presentarlos con extraordinaria rapidez. Estos sistemas se emplean en combinación con los aceleradores.

Dispositivos de control radiológico

En la última sesión de la Conferencia se presentaron memorias sobre diversos dispositivos e instrumentos de control radiológico, cuyo enorme interés práctico para cualquier tipo de trabajo relacionado con la energía atómica, y especialmente para las medidas de salud y de seguridad, es evidente. En una memoria presentada por P. Desneiges (Francia) se describió toda una serie de instrumentos para controlar de manera permanente la contaminación radiactiva de las superficies, del aire y de los líquidos; en ella se señalaba que los instrumentos son ligeros, portátiles, independientes, y aptos para comprobar la radiactividad en muchos puntos diferentes en un momento determinado. Otros dos hombres de ciencia franceses (A. Blanc y J. Lequais) describieron un dispositivo que sirve para detectar y medir la contaminación del aire en los laboratorios que preparan yodo radiactivo; el dispositivo registra la radiactividad del aire y emite una señal de alarma cuando ésta alcanza un valor predeterminado o experimenta una variación anormalmente rápida.

S. Kobayashi y otros tres científicos japoneses presentaron una memoria sobre un contador para control radiológico, capaz no sólo de detectar la presencia de un radioisótopo en sus proximidades, sino también de determinar el lugar o la dirección exactos en que se encuentra. E. Clarke y N. Pearce, del Reino Unido, describieron instrumentos para el

(Continúa en la página 28)

Control de seguridad

El 22 de julio de 1959 entró en vigor una Convención de la AEEN sobre control de seguridad, destinada a impedir el uso para fines militares de instalaciones nucleares establecidas conjuntamente. Este control se ejerce mediante la contabilización e inspección de materiales nucleares y funciona bajo la dirección de una Oficina de Control creada por la AEEN en febrero de 1961. Se ha constituido oficialmente un tribunal internacional independiente, el Tribunal Europeo de Energía Nuclear, creado en virtud de la Convención para entender en los recursos derivados de la aplicación del control de seguridad. El tribunal posee también competencia en otras materias, con arreglo a la Convención de la Eurochemic y a la relativa a responsabilidad civil.

RELACIONES CON EL OIEA

En julio de 1960, el Consejo de la OECE aprobó un acuerdo de cooperación entre la AEEN y el OIEA, acuerdo que a su vez fue aprobado por unanimidad por la Conferencia General del OIEA el 30 de septiembre del mismo año.

En dicho acuerdo se establece la representación recíproca de las dos organizaciones en comités y grupos de trabajo, el enlace entre las dos Secretarías en lo referente a proyectos o actividades de interés común y el intercambio regular de documentos e informaciones.

HACIA LA CREACION DE LA OCDE

En 1960 se celebraron conversaciones sobre la reorganización de la OECE y su sustitución por una Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos, entre cuyos miembros figurarían el Canadá y los Estados Unidos. El 23 de julio se adoptaron ciertas decisiones de principio en una reunión celebrada al nivel ministerial, y se instruyó a un comité preliminar para que preparase un proyecto de convención y estudiase qué cláusulas de la constitución de la OECE convendría conservar. La nueva Convención fue firmada el 14 de diciembre de 1960.

No se prevé que esta reorganización afectará a la condición jurídica ni a las actividades de la AEEN.

(Continuación de la página 8)

control radiológico del plutonio en el aire y en las superficies.

Dos hombres de ciencia de los Estados Unidos, los Sres. C.J. Borkowski y R.H. Dilworth, describieron un detector de radiaciones de bolsillo, construido en el Laboratorio Nacional de Oak Ridge, que pesa unos 100 gramos y tiene el tamaño de una pluma estilográfica corriente. El instrumento se lleva en el bolsillo e indica inmediatamente la intensidad de la irradiación gamma con señales acústicas y luminosas; la frecuencia de los destellos de una lámpara de neón y el tono de una señal acústica aumentan proporcionalmente a la intensidad de las dosis. El instrumento no lleva interruptor alguno con el fin de garantizar una protección continua, y funciona durante un mes con una batería de mercurio de 4V. El detector se basa en el principio de Geiger-Müller.

Tres hombres de ciencia yugoeslavos, los Sres. B.J. Kovač, S.D. Mučdeka y M.V. Šobajić, describieron un instrumento para el control de radiaciones a distancia. El aparato se conecta con un teléfono corriente y marcando un número se obtiene información sobre la intensidad de las radiaciones en una zona determinada sin que sea necesaria la presencia de personal técnico que comunique esta información de viva voz.

Las sesiones científicas de la Conferencia fueron presididas por los Sres. C.J. Borkowski (Estados Unidos), E. Djakov (Instituto Central de Investigaciones Nucleares, Dubna, Unión Soviética), E. Gatti (Italia), G. Gianelli (EURATOM), K. Kandiah (Reino Unido), J. Keller (Polonia), B. Lalovic (Yugoeslavia), M. Surdin (Francia), R. Vestergaard (Suecia) y P. Weinzierl (Austria).