

PERSPECTIVAS DE APLICACION COMERCIAL DE LOS GENERADORES MAGNETOHIDRODINAMICOS

La magnetohidrodinámica (MHD) estudia el movimiento de los líquidos y los gases en el interior de los campos magnéticos. Al cabo de 25 años de trabajos teóricos y experimentales, parece ofrecer perspectivas comerciales un nuevo tipo de central eléctrica, en la que el calor se convertiría directamente en electricidad por medio de generadores carentes de partes móviles. Como fuentes térmicas, resultarían muy apropiados los reactores nucleares. En un simposio celebrado por el Organismo Internacional de Energía Atómica en Varsovia en el mes de julio, el consenso general ha sido que la cooperación en el plano internacional es esencial para poder perfeccionar las técnicas necesarias para una aplicación industrial.

Los trabajos de la reunión se dividieron en tres secciones: 1) sistemas de ciclo cerrado con gases como fluidos de trabajo; 2) sistemas de ciclo cerrado con metales líquidos como fluidos de trabajo; y 3) sistemas de ciclo abierto. En lo que respecta a los sistemas gaseosos de ciclo cerrado, se han dado a conocer los progresos realizados en trabajos de carácter experimental relativos a la siembra de gases nobles, a la compensación de las inestabilidades de la ionización y de los flujos y al logro de la ionización fuera del estado de equilibrio. Queda aún en pie la cuestión de seleccionar el tipo de generador.

La reunión ha puesto de manifiesto que sólo puede pensarse en los reactores nucleares como fuente unitaria de calor apropiada para ser combinada con un generador MHD de ciclo cerrado, capaz de producir una potencia de varios miles de megavatios eléctricos. Concretamente, se podría conseguir una buena combinación con un reactor de temperatura ultraelevada y un generador MHD de esta naturaleza, pero el estudio detallado de los sistemas correspondientes se ve obstaculizado por la falta tanto de reactores de grandes dimensiones como de prototipos de generadores MHD.

En la actualidad se pueden proyectar unidades MHD de dimensiones adecuadas, para acoplarlas, a través de un intercambiador de calor, a las fuentes térmicas utilizadas en los sistemas de ciclo abierto, permitiendo

así la comprobación práctica de los principios de la MHD en condiciones reales de funcionamiento. La existencia de generadores MHD de ciclo cerrado, comercialmente viables, daría entonces un nuevo impulso a los trabajos de desarrollo relativos al reactor de temperatura ultraelevada.

Los sistemas de ciclo cerrado en los que se emplean metales fundidos presentan buenas perspectivas de aplicación tanto para generadores espaciales como para la producción de electricidad en gran escala; ha quedado patente que los progresos realizados en este sentido son notables. En los trabajos relativos a los sistemas de sodio/potasio se ha aprovechado la experiencia adquirida con los reactores reproductores rápidos de metales líquidos. Aunque el objetivo original de combinar este tipo de reactor con un generador de metal líquido no puede alcanzarse de momento, se ha demostrado que estos generadores constituyen ya una interesante solución como elementos auxiliares complementarios en centrales térmicas ya existentes que utilicen combustibles fósiles y en centrales dotadas de reactores de elevada temperatura refrigerados por gas. Ambas fuentes térmicas pueden proporcionar una temperatura superior de 850°C en el ciclo secundario, acoplándose a continuación de éste una central de vapor tradicional.

Se han multiplicado los trabajos sobre flujos bifásicos. Se ha sugerido una nueva idea consistente en obtener un fluido estriado por medio de grandes burbujas de gas, con lo que el generador producirá una corriente alterna.

Se han realizado también considerables progresos en los trabajos relativos a los generadores MHD de ciclo abierto, y se espera que los primeros prototipos entren en funcionamiento en el curso de los próximos dos años; la potencia neta de salida del mayor de ellos, el L-25, de Moscú, ascenderá a 25 MW(e). Además de la potencia eléctrica producida, se están estudiando también otros factores. Por ejemplo, los avances realizados en el estudio de la química de los gases de combustión a elevada temperatura y los problemas planteados por la separación del agente de siembra y de las escorias han inducido a los autores a estudiar no solamente la recirculación de este agente, sino también la obtención de grandes cantidades de compuestos de nitrógeno y de azufre como subproductos químicos, con lo que se podría reducir el costo de la electricidad. Además, con esta depuración de los gases de combustión la contaminación del aire resultaría despreciable mientras que los superiores rendimientos térmicos alcanzados reducirían la "contaminación térmica" del medio ambiente, que acompaña a la descarga de una cantidad excesiva de calor residual en el agua de refrigeración.

Las investigaciones sobre el equipo y los materiales utilizados para la producción magnetohidrodinámica de energía eléctrica han sido objeto de numerosas memorias. En lo que al tema de los intercambiadores de calor se refiere, los estudios realizados abarcan desde los prototipos actualmente en ensayo o en fase final de montaje hasta la posibilidad de emplear unidades de material cerámico. Ahora bien, los trabajos relativos a los materiales constitutivos de los electrodos, si bien han experimentado un cierto progreso, se ven obstaculizados por falta de una definición real de lo que puede conseguirse en último término. Actualmente, se pueden adquirir en

el comercio electroimanes superconductores, respaldados por una experiencia de cientos de horas de funcionamiento.

El costo y las necesidades de personal de los proyectos de construcción de prototipos de generadores MHD son tan elevados que es poco probable que se pueda avanzar rápida y metódicamente hacia la construcción de centrales comerciales, a menos que los esfuerzos realizados en los distintos países se integren en un programa de trabajos de investigación y desarrollo coordinado en el plano internacional. El éxito alcanzado con el acuerdo franco-polaco de colaboración, fruto directo de las conversaciones celebradas en la reunión de Salzburgo, constituye un ejemplo de este tipo de cooperación. El acuerdo se refiere a los generadores MHD de ciclo abierto y se concluyó entre el Centro de Estudios Nucleares de Saclay y el Instituto de Investigaciones Nucleares (Swierk). Numerosos participantes expresaron la opinión de que el Organismo debería aportar su experiencia en materia de cooperación internacional para fomentar la realización de otros proyectos conjuntos, especialmente en lo que se refiere a los generadores MHD de ciclo cerrado, con lo que se beneficiaría al mismo tiempo el desarrollo de los reactores.

Este simposio ha sido el cuarto de una serie de reuniones internacionales sobre magnetohidrodinámica. Le han precedido la reunión organizada en el Reino Unido en 1962 por el Instituto de Ingenieros Eléctricos, una reunión de la AEEN celebrada en Francia en 1964 y un simposio conjunto OIEA/AEEN que tuvo lugar en Austria en 1966. En Varsovia, han participado 300 ingenieros y científicos en representación de 19 Estados Miembros y de dos organizaciones internacionales.

Las actas del simposio se publicarán en seis volúmenes. Cinco de éstos contendrán las memorias presentadas, mientras que en el sexto figurarán la conferencia pronunciada por un profesor invitado, las declaraciones de los ponentes con los debates correspondientes y las discusiones de mesa redonda.