

En los reactores nucleares, el seguimiento del núcleo del reactor es de capital importancia para garantizar la seguridad de la planta. Suponiendo condiciones estacionarias, la medición de señales de proceso utilizando la instrumentación existente complementada por la adquisición de datos adecuada permite monitorizar fluctuaciones de las señales de proceso alrededor de su valor medio. A pesar de que el sistema no presenta ningún cambio en los valores medios de las señales de proceso, estas fluctuaciones están siempre presentes y son el resultado de, por ejemplo el carácter turbulento del flujo de refrigeración, la evaporación del refrigerante, las perturbaciones de temperatura, las perturbaciones de presión y/o posibles anomalías (vibraciones excesivas, etc.). Por tanto, estas fluctuaciones (a menudo denominados "ruido") contienen alguna información acerca de la dinámica del sistema, y se pueden utilizar ya sea para propósitos de diagnóstico o vigilancia del núcleo (es decir, cuando se sospecha de una anomalía en el núcleo), o para la determinación de los parámetros dinámicos o coeficientes de seguridad.

La principal ventaja de estas técnicas se basa en el hecho de que no se requiere ninguna perturbación del sistema y que el método es, de hecho, no intrusivo. La instrumentación presente en el núcleo de un reactor consiste principalmente en detectores neutrónicos. Por lo tanto muchas de las tareas del diagnóstico de las fuentes de ruido neutrónico, cuyo objetivo principal es la elaboración de diferentes técnicas que pueden ayudar a revelar el origen de dichas perturbaciones que conducen a las fluctuaciones en el flujo de neutrones; implican un procedimiento de inversión o de descomposición, donde se utiliza el ruido de neutrones medido en unos pocos lugares en todo el núcleo del reactor para determinar la causa raíz (es decir, la fuente de ruido) responsable del ruido neutrónico medido. Tal descomposición es raramente posible sin el conocimiento de la función de transferencia del reactor, es decir, la función que proporciona el ruido neutrónico inducido por cualquier fuente de ruido arbitrario.

Por este motivo una herramienta numérica, denominada CORE SIM, ha sido desarrollada por la Universidad de Chalmers para estimar la función de transferencia del reactor de bucle abierto con el objetivo de modelar las fluctuaciones del flujo de neutrones en reactores PWR/BWR. Este código es libre, puesto que la Universidad de Chalmers (desarrolladora de este código) pertenece a la red NUREDYN en la que también participa el Departamento de Ingeniería Química y Nuclear de la UPV. De esta forma, el código CORE SIM será el punto de partida para desarrollar un método más sofisticado basado en elementos finitos. Para estudiar el comportamiento de este tipo de reactores PWR con fluctuaciones neutrónicas de baja frecuencia y alta amplitud, se tiene la intención de desarrollar un código de difusión estocástica 3D HOFÉ para dos grupos de energía (directo y adjunto), a partir del código neutrónico HOFÉ-VALKIN desarrollado en el proyecto financiado por el Ministerio de economía y Competitividad VALIUN-3D, convirtiendo los algoritmos dependientes del tiempo al dominio de la frecuencia.

El objetivo principal de la ecuación de difusión estocástica HOFÉ es la aplicación en la central nuclear de Trillo, para analizar las fluctuaciones de neutrones y para dilucidar la causa de origen de este fenómeno.