

LIBRERÍA 20SIM PARA LA SIMULACIÓN DE MODELOS BOND GRAPH DE FUENTES ELECTRÓNICAS CONMUTADAS

Franco Danne, Franco Ferrucci, Mónica Romero y Sergio Junco^a

^a *Departamento de Control, EIE, Facultad de Cs. Exs., Ingeniería y Agrimensura, Universidad Nacional de Rosario, Ríobamba 245 Bis, Rosario, Argentina, sjunco@fceia.unr.edu.ar*

Palabras clave: Fuentes Conmutadas, Modelado Orientado a Objetos, Bond Graphs.

Resumen. Se presenta una colección de modelos Bond Graph (BG) en diferentes niveles de abstracción de las topologías básicas de circuitos electrónicos conmutados DC-DC (N. Mohan et al., *Power Electronics: Converters, Applications and Design*, Wiley, N. Y., (1989)) y su implementación e integración en una librería 20Sim. Los BG proveen una descripción gráfica, multidisciplinaria, unificada y orientada a objetos y, además, la organización adecuada para el análisis y el cálculo de las relaciones matemáticas en el sistema. El software 20Sim (www.20sim.com) permite integrar modelos BG con diagramas de bloques y ecuaciones diferenciales, herramientas usuales al tratar estos sistemas con técnicas de modelado y simulación. Los componentes de la librería se clasifican según:

- a) *Las topologías modeladas*, que son las Boost, Buck, Buck-Boost, Cuk y Sepic. Cada implementación práctica tiene un generador de onda PWM para el manejo de las conmutaciones según el ciclo de trabajo impuesto por el sistema de control.
- b) *Los niveles de abstracción*, que incluyen modelos de circuitos:
 1. con semiconductores tratados como llaves ideales que conmutan instantánea y discontinuamente. Se modelan en el formalismo BG según la implementación de la técnica de los “Switched Power Junctions” presentada en (Nacusse et al., *Mec Comp*, 27(46):3479-3494 (2008)). Son los modelos usados típicamente para evaluar el comportamiento de los circuitos controlados con un nivel de detalle superior al empleado en el diseño de los controladores.
 2. con conmutaciones continuas. Se modelan estos fenómenos en la escala de tiempo microscópica en la que tienen lugar, por lo tanto no se las considera instantáneas. Son los modelos típicamente empleados en el diseño intrínseco de la electrónica de potencia.
 3. promediados, que retienen la dinámica pero sustituyen las conmutaciones por fenómenos continuos resultantes de su promediación en el tiempo. Son los modelos simplificados usados típicamente en el diseño del control de los circuitos conmutados.
- c) *Los ensayos actualmente integrados*, que prevén la energización de los circuitos, modificaciones de sus condiciones de carga, y la especificación de distintos set-points. Dado que la librería es abierta, cualquier usuario puede simular otros escenarios, como por ejemplo analizar la respuesta en frecuencia, o el comportamiento ante perturbaciones externas y fallas en los componentes electrónicos, entre otros.