

LA UTILIZACIÓN DEL PSPICE EN LA ENSEÑANZA DE ASPECTOS TEÓRICOS

A.NAGY¹, A. TORRES¹, B. LABORÍ²

¹Centro de Investigaciones en Microelectrónica, Facultad de Ingeniería Eléctrica, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, Carretera de Vento Km. 8, Boyeros, Habana Cuba, P.O.Box 8016
e-mail : biki@electrica.ispjae.edu.cu.

² Departamento de Automática y Computación, Facultad de Ingeniería Eléctrica, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, Calle 127 s/n Apartado 6028, Habana 6, Marianao, Cuba.
e-mail : barbara@electrica.ispjae.edu.cu.

En este trabajo se presenta un libro electrónico elaborado por profesores de la Facultad de Ingeniería Eléctrica del Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría de la Habana, para apoyar el estudio y análisis de aspectos teóricos de los dispositivos. La aspiración de este libro electrónico es reducir la separación entre teoría y su observación visual, utilizando las posibilidades que brinda el simulador PSPICE en los análisis paramétricos y la visualización de los resultados.

1. Introducción

En la enseñanza de ingeniería en la educación superior muchos objetivos a alcanzar se basan en la impartición de conocimientos teóricos nuevos para el estudiante (donde interviene la mente), pudiendo comprobar sus consecuencias en las prácticas de laboratorio a través de montaje y medición para algunos casos específicos (actuando sobre nuestros sentidos), limitados por una posibilidad finita de recursos y la inevitable presencia de efectos secundarios en los componentes reales. La orientación, preguntas y observaciones apropiadas del profesor pueden ser muy efectivas para despertar la curiosidad y espíritu de investigación del alumno. Sin estas emociones humanas no hubo, no hay, ni puede haber búsqueda de la verdad.

En aquellos contenidos que son propiamente teóricos siempre se encontrará con la dificultad de que lo ideal en que se basan queda en el plano de la abstracción, y los diferentes efectos secundarios no pueden ser observados por separado.

Para profundizar en los contenidos teóricos hace falta encontrar un medio que permita describir con buen grado de aproximación el comportamiento del objetivo real, el comportamiento del objetivo idealizado y realizar las acciones perceptivas (observaciones) materializadas para interiorizar verdaderamente el objeto de estudio. En su selección hay que tener presente que el mayor desarrollo del individuo está condicionado por el desarrollo de los medios con que cuenta. Tratándose de la formación de ingenieros mientras

este medio más se aproxime a lo que él va a encontrar en su vida laboral, más favorablemente influirá en su formación.

En el campo de la electrónica los programas de simulación eléctrica desarrollados pueden brindar una herramienta muy útil para cumplir con estos requisitos. El simulador más extensamente utilizado tanto en la industria como en centros de investigación y en las Universidades y que además cumple con todos los requisitos antes planteados es el PSPICE, por lo que este será el utilizado para la simulación de los diferentes efectos que se desean estudiar. En la figura 1 se muestra la página de presentación del libro.

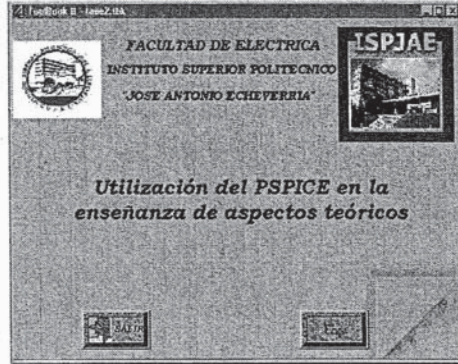


Figura 1: Presentación del libro

2. Objetivos

Este libro electrónico no está orientado hacia un texto específico sino más bien propone estudiar y analizar aquellos aspectos los cuales solo se tratan de forma explicativa en los libros, siendo además de difícil observación en la práctica.

Como material de estudio reúne las siguientes facilidades:

- Utiliza para la visualización las pantallas reales del PROBE.
- Facilita el aprendizaje individualizado.
- Se adapta al ritmo del estudiante.
- Permite seleccionar el aspecto a estudiar y navegar por él.
- Indica el tipo de análisis que se debe realizar para observar el efecto seleccionado.
- Tiene botones de navegación e hipervínculos.

3. Descripción del trabajo

Este libro electrónico fue elaborado en ToolBook. En la figura 2 se presenta la página Índice, con los diferentes aspectos tratados en el libro.

A partir de esta pagina se puede navegar por los diferentes tópicos, avanzar o retroceder en las paginas o regresar a la pagina Indice.

En cada tópicos se describe el fenómeno estudiado y los parámetros que lo caracterizan, así como el tipo de análisis a realizar para observar su efecto sobre el comportamiento del dispositivo.

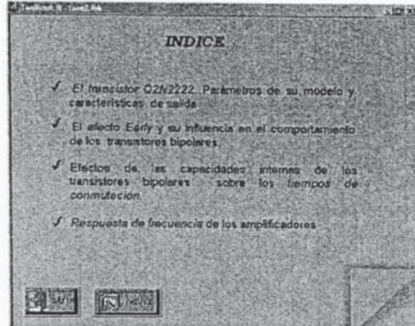


Figura 2: Página Indice

La figura 3 muestra al efecto de la capacidad de transición de la unión emisor base sobre los tiempos de conmutación del transistor bipolar.

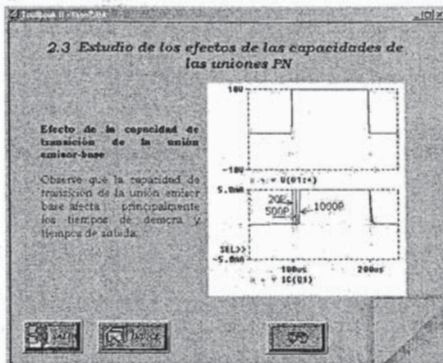


Figura 3: Efecto de la capacidad de transición de la unión emisor-base

En el texto se indica la realización del análisis paramétrico, utilizando el parámetro CJE del transistor Q2N2222 con los valores de 20pF 500pF y 1000pF.

En la figura 3 se observa su efecto sobre los tiempos de demora y subida.

Las palabras calientes permiten recordar definiciones, ecuaciones, parámetros o graficos previamente utilizados, como se muestra en la figura 4.

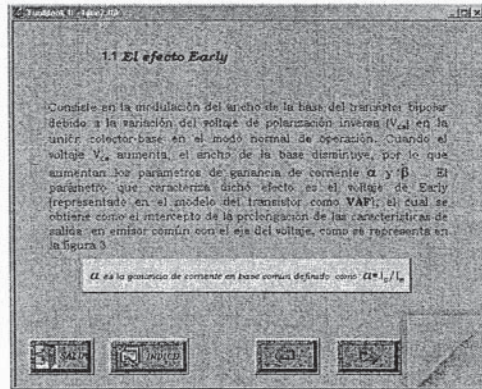


Figura 4: Utilización de las palabras calientes

Referencias

1. García Breijo, E.: "PSPICE Simulación y Análisis de circuitos Digitales y Mixtos asistidos por ordenador". Editorial Paraninfo, 1996. .
2. Lenin, V. I.: "Obras completas". tomo 25, pag. 112.
3. Getreu, I. E.: "Modeling the Bipolar Transistor". Elsevier Scientific Publishing Company. 1978.
4. Antognetti, P.; Massobrio, G.: "Semiconductor Device Modeling with SPICE". McGraw-Hill. 1988.
5. Ebers, J. J.; Moll, J. L.: "Large señal behavior of Junction Transistor". Proc. IRE, Vol. 42, pp. 1761-1772, Dec. 1954.
6. Nagy, A.; Torres, A.: "Utilización del PSPICE en el estudio de aspectos teóricos del transistor bipolar". SIE'99. Santa Clara. Cuba. 1999
7. Millman, J.; Grabel,: "Microelectronics". 1990.