

SISTEMA MULTIMEDIA DE APOYO A LAS PRÁCTICAS DE ELECTRÓNICA DE POTENCIA.

L.C.HERRERO, S. de PABLO¹; F. MARTINEZ Y A.B. REY²

Departamento de Tecnología Electrónica.

Escuela Universitaria Politécnica. ¹Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales.

Universidad de Valladolid. España. lcherrer@tele.uva.es.

²Dpto.de Electrónica, Tecn. de Computadoras y Proyectos. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Naval y Oceánica. Universidad Politécnica de Cartagena. España.

En esta comunicación se presenta una aplicación multimedia de apoyo a las prácticas de la asignatura Electrónica de Potencia, desarrollada en el Departamento de Tecnología Electrónica de la Escuela Universitaria Politécnica de la Universidad de Valladolid. Esta aplicación pretende ser un complemento a las sesiones prácticas de la asignatura, con la finalidad de lograr una herramienta para la preparación previa de las prácticas. Dada la amplitud de esta disciplina y el escaso número de horas prácticas de las que se dispone, pretendemos que cuando el alumno llegue al laboratorio conozca la práctica lo suficiente como para que la sesión se dedique al análisis de aspectos prácticos y de algunos conceptos no analizados en el aula, e incluso abordar el estudio de temas más avanzados directamente relacionados con la práctica.

1. Introducción

En uno de los aspectos en el que estamos de acuerdo muchos de los profesores que impartimos esta materia, es que el bloque formativo en Electrónica de Potencia, esta formado por asignaturas que no resultan sencillas para nuestros alumnos. Esto queda, en muchas ocasiones, reflejado por el alto índice de alumnos no presentados a las diferentes convocatorias. En este sentido cualquier esfuerzo que sirva para captar el interés y hacer más sencillo el aprendizaje de esta materia a nuestros alumnos es siempre bien aceptado. En este contexto surge la idea de crear una herramienta didáctica de apoyo a las prácticas de Electrónica de Potencia.

En esta comunicación presentamos esta herramienta basada en tecnologías multimedia, que ha permitido que nuestros alumnos dispongan de un sistema que les facilita la preparación de las prácticas de la asignatura. Para ello se han elaborado una serie de documentos html [1-3] los cuales incorporan gran cantidad de javascript [4], simuladores en applets de java, videos explicativos, presentaciones flahs, archivos de simulación Pspice, etc... Esto proporciona un diseño atractivo al usuario del sistema y una navegación fácil, sencilla e intuitiva.

2. Objetivos.

Los objetivos que se perseguían con la realización de este sistema multimedia de apoyo a las prácticas de electrónica de potencia fueron:

- Motivar al alumno para la “**preparación previa**” de las prácticas de laboratorio. Es decir, no pretendemos hacer un laboratorio virtual, sino que pretendemos que cuando el alumno llegue al laboratorio esté en las condiciones que le permitan la comprensión de los conceptos que se analizarán, reforzando de esta forma el aprendizaje en las sesiones prácticas.
- Mejorar la calidad de la enseñanza práctica de la asignatura.
- Complementar los contenidos analizados en el laboratorio.
- Estimular al alumno para que incorpore las herramientas de simulación en el estudio de la asignatura. Las plataformas de simulación son una herramienta muy potente en este tipo de asignaturas donde las formas de onda de las señales en muchos casos son difíciles de

interpretar. De esta forma cuando la simulación se incorpora a la preparación de las prácticas de laboratorio nuestra experiencia es que supone un estímulo a las mismas.

- Realizar la herramienta en un entorno fácil de modificar y ampliar, todo ello en un ambiente de fácil navegación. Intentado no hacer páginas muy grandes, de tal manera que con un solo golpe de vista se pueda acceder a todos los contenidos de la página.
- Que el alumno que utilice el tutor multimedia no precise más que un navegador que disponga de una máquina virtual java, evitando la instalación de cualquier programa adicional muchos de los cuales precisan una licencia específica de uso.

3. Descripción de la herramienta

La herramienta esta pensada para que el alumno trabaje sobre un CD. Para comenzar a trabajar con ella se requiere un proceso de instalación (Fig.1) que permitirá el correcto funcionamiento y visualización del contenido del CD. El instalador generará los accesos directos a la aplicación, siendo necesario tener el CD en la unidad de CDROM, ya que los datos, videos, simulaciones, se encuentran en él y no serán instalados debidos a su gran tamaño. El software que se instala es de libre distribución siendo:

- Codecs de vídeo MPEG4 para los videos de montaje de los circuitos.
- Plug-in de Macromedia Flash para visualizar la aplicación.
- Sun ja2me para las simulaciones java de los circuitos.

Una vez finalizado el proceso de instalación, al ejecutar el sistema multimedia se presenta una página principal realizada el flash (Fig.2) y desde la cual se pueden acceder a las diferentes partes del CD multimedia. Estas partes son: Presentación, Teoría, Material, Glosario, Prácticas. A continuación analizamos cada una de estas partes.

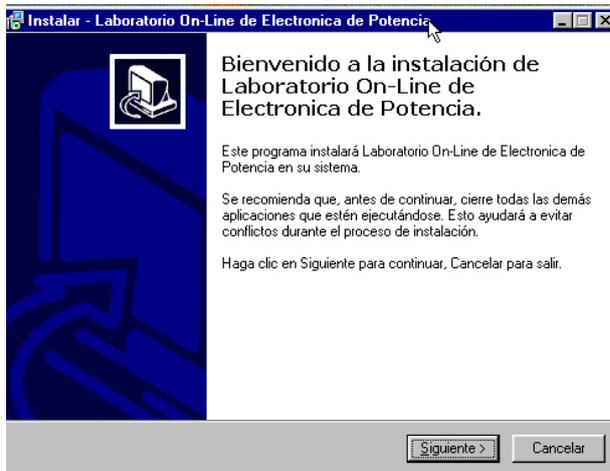


Figura 1. Página de instalación del tutorial.

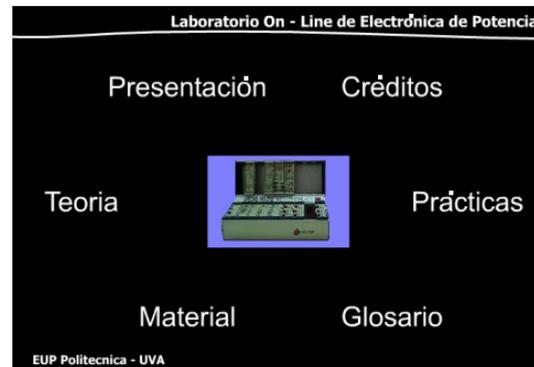


Figura 2. Página del menú principal.

- **Presentación:** Se accede a una sección donde se indica al alumno las motivaciones que nos han llevado a realizar el CD, cuales son los objetivos que pretendemos lograr, y los requerimientos mínimos del sistema. Además, se dan indicaciones de cómo navegar por la herramienta.
- **Teoría:** Formada por una serie de unidades didácticas de apoyo a la preparación de las prácticas (Fig.3), además de un manual de uso de DesignLab.

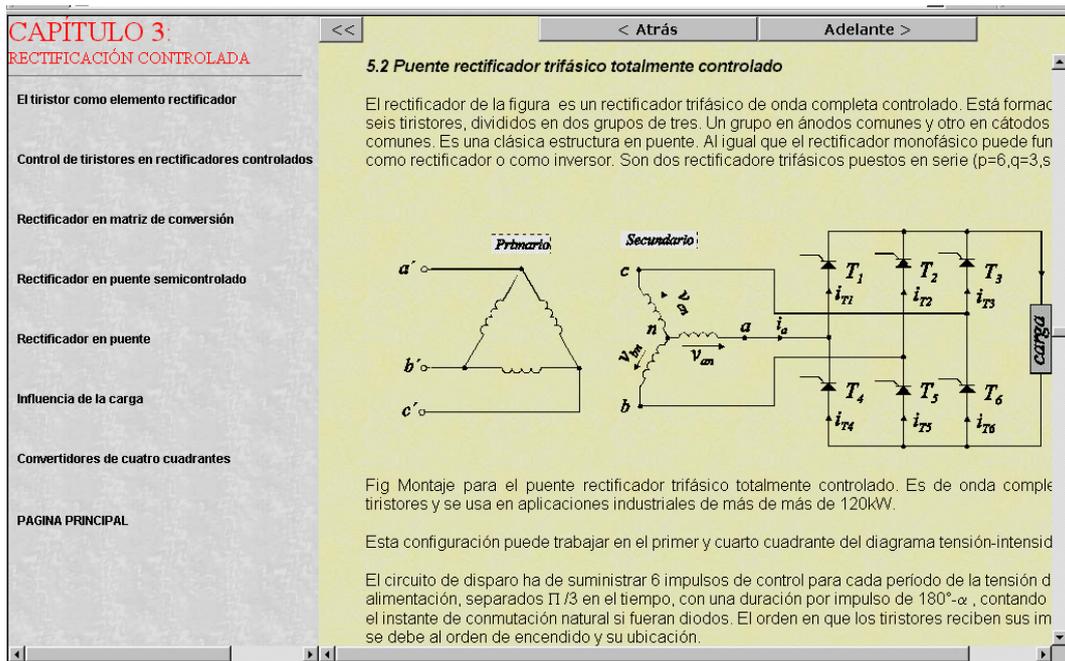


Figura 3. Ejemplo de Unidad de Didáctica: Rectificación Controlada.

- **Material:** En esta sección se describen los equipos y el instrumental que se van a emplear para la realización de las prácticas (Fig.4). Se incluyen imágenes de cada uno de ellos para que el alumno tenga una idea clara del elemento. Una vez que se ha seleccionado el equipo que se quiere analizar (Fig.5) podemos acceder a su esquema (Fig.6), a su simulación mediante Pspice (Fig.7), a su lista de componentes, a la hoja de características (en formato pdf) de cada componente, etc...



Figura 4. Pantalla de Material.



Figura 5. Pantalla de análisis del equipo Anatronc RM-2009 de Alecop.

- **Glosario:** El glosario (Fig.8) permite al alumno poder acceder a cualquiera de las posibilidades de la herramienta sin tener que navegar. De esta forma, se permite buscar una información específica, encontrarla y acceder a ella de manera rápida y sencilla.
- **Prácticas:** En esta sección se incluyen las prácticas que se realizan en la asignatura Electrónica de Potencia. Para permitir al alumno la preparación previa de la práctica, se han incluido una

serie de imágenes, videos, fundamentos teóricos, simulaciones en Java y simulaciones Pspice [5]. La relación de prácticas que actualmente se incluyen en el CD son:

- Generador de impulsos de fase variable mediante Anatronc RM-2009.
- Convertidor CA/CA por medio de dos tiristores en antiparalelo.
- Convertidor CA/CC bifásico controlado en matriz de conversión.
- Convertidor CA/CC bifásico en puente semicontrolado.
- Convertidor CA/CC trifásico controlado en matriz de conversión.
- Convertidor CA/CC trifásico en puente controlado
- Convertidor CC/CA bifásico con control por pulso único y SPWM.

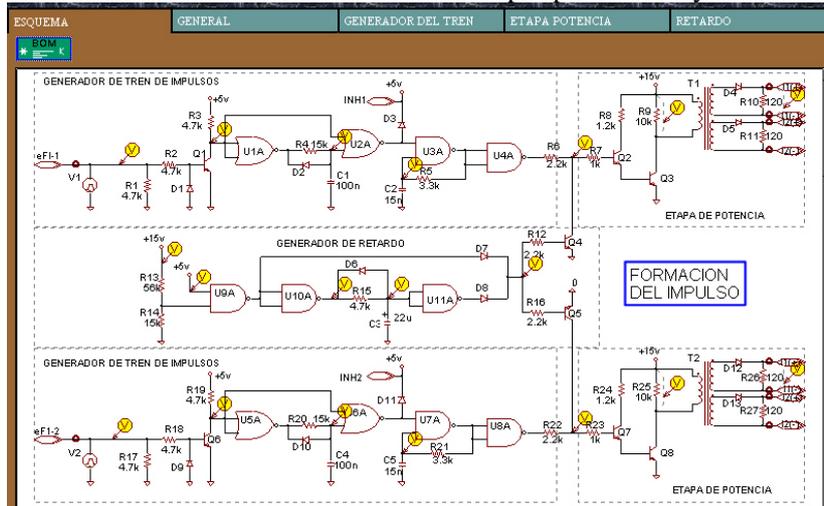


Figura 6. Esquema del Generador de Impulsos usado en el disparo de SCR.



Figura 7. Simulación Pspice del generador de impulsos de la Fig.4.

Todas las prácticas tienen un formato compuesto por:

☞ *Informe*: Donde se describen los objetivos de la práctica, se indican los diferentes tipos de circuitos que los alumnos montan; se aportan una serie de videos (Fig.9) y simuladores flash en los que se muestra el proceso paso a paso del montaje (Fig.10) y los resultados finales, y se da acceso a los archivos sch que permiten la simulación del montaje que se va a realizar en Pspice. Todo ello con el objetivo de facilitar el trabajo del alumno en el laboratorio. En este informe se indica el trabajo que el alumno deberá entregar una vez realizada la práctica.



Figura 8. Página del Glosario.



Figura 9. Vídeo de montaje y resultados.

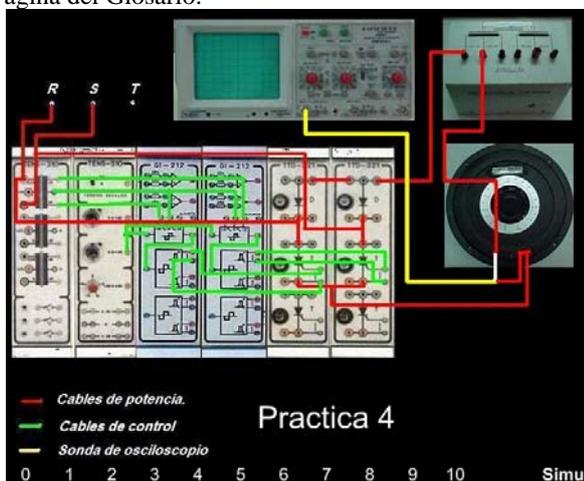


Figura 10. Esquemático del montaje de un CA/CC monofásico semicontrolado con carga RL

☞ *Descripción teórica:* Se ha incluido una breve descripción de la teoría necesaria para la realización de la práctica.

☞ *Simulación:* En esta opción se carga un applet de Java (Fig.11). Mediante simulación software es posible reproducir el comportamiento de las topologías que posteriormente se analizan durante la realización de la práctica, esto permite la obtención de una serie de conclusiones anticipadas que serán posteriormente contrastadas con los resultados obtenidos en el laboratorio. También mediante simulación es posible reproducir y estudiar situación que no son posibles en el laboratorio como ensayos destructivos. El software utilizado para la simulación, además de los applet de Java, es el paquete MicroSim DesignLab en su versión de evaluación (libre distribución).

☞ *Teoría de la Práctica:* Se da una descripción teórica acotada a las necesidades de la práctica.

☞ *Herramientas:* Se describen los equipos e instrumentos necesarios para la realización de la práctica.

☞ *Recomendaciones:* Se dan una serie de consejos sobre los equipos, el instrumental, normas de seguridad, etc., que se deben tener en cuenta a la hora de la realización de la práctica. Además en esta sección se incluye las respuestas a una serie de preguntas típicas que los alumnos realizan a la hora de enfrentarse a cada una de las prácticas.

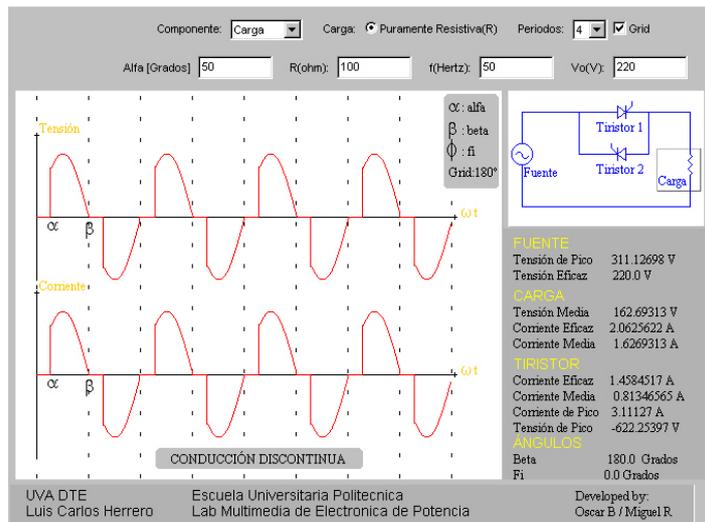


Figura 11. Applet de Java para simular un interruptor estático.

4. Conclusiones

El desarrollo de esta herramienta nos ha permitido disponer de un instrumento docente, que mediante la utilización de los recursos multimedia, muy cercanos al hábito de nuestros estudiantes, ha incentivado a los alumnos a participar activamente en su aprendizaje, lo que se ha reflejado en una mejor preparación de la práctica cuando el alumno llega al laboratorio. Esto permite ganar el suficiente tiempo como para poder establecer una dinámica de participación y hacer que las prácticas tengan un carácter mucho más hardware. La experiencia adquirida en la utilización de elementos multimedia ha puesto de manifiesto la utilidad de este tipo de trabajos. Esto, nos anima a seguir en el futuro desarrollando esta línea mediante la incorporación de una serie de puntos que nos han demandado nuestros alumnos como son: la incorporación de elementos de evaluación de los contenidos vistos en el laboratorio y la publicación on-line en la Web de la asignatura de los contenidos del CD lo que facilitaría una mayor difusión.

5. Agradecimientos.

Muchos de los contenidos de esta herramienta han sido desarrollados en P.F.C. dirigidos por los profesores de la asignatura. Esto ha proporcionado una clave "hecho por alumnos para alumnos". Por ello queremos agradecer el trabajo realizado por I. García Vara y J.L. Cenizo Revuelta [6] en la primera versión de la herramienta y por O. Beltrán Guerrero y M.A. Ratón Pérez [7] en la segunda versión.

Referencias

- [1] F. de Charte Ojeda. La Biblia de HTML. Anaya Multimedia. ISBN: 8441517835. 2004.
- [2] K.Jansa, K.Gonrad y A.Anderson. Superutilidades para HTML y diseño WEB. Mcgraw-Hill Interamericana de España, S.A. ISBN: 8448136926. 2002
- [3] R.de Soria. HTML: Diseño y creación de paginas WEB. Ra-Ma ISBN: 8478975136. 2002.
- [4] J.de Keogh. Javascript (manuales imprescindibles).Anaya Multimedia. ISBN: 8441519595. 2006.
- [5] J. Aguilar, J.Doménech, A.Garrido. Simulación Electrónica con PSpice. RaMa. ISBN:8478971777. 1995.
- [6] I. García y L.J. Cenizo. Sistema tutor multimedia de Electrónica de Potencia. Proyecto Fin de Carrera. Universidad de Valladolid. España. Julio 2001.
- [7] O. Beltrán y M.A. Ratón. Laboratorio on-line de Electrónica de Potencia. Proyecto Fin de Carrera. Universidad de Valladolid. España. Septiembre 2003.