

**Memoria del proyecto de innovación docente  
ID2014/0034**

**Creación de lecciones de vídeo sobre el tema “Redes multipuerta” para ser incorporadas al curso “Teoría de las Redes de Kirchhoff” en *iTunes U* y el sitio web <electricidad.usal.es>**

29 de junio de 2015

**Miembros del equipo**

Félix Redondo Quintela

Roberto Carlos Redondo Melchor

Norberto Redondo Melchor

Juan Manuel García Arévalo

# Creación de lecciones de vídeo sobre el tema “Redes multipuerta” para ser incorporadas al curso “Teoría de las Redes de Kirchhoff” en *iTunes U* y el sitio web [electricidad.usal.es](http://electricidad.usal.es)

F. R. Quintela, R. C. Redondo, N R. Melchor y J. M. G. Arévalo

## Introducción

Desde 2000 venimos desarrollando el sitio web <http://electricidad.usal.es> para la difusión general del conocimiento. El sitio está abierto a todos sin ningún límite. Pero también, y muy principalmente, es un medio para la docencia de las materias que impartimos desde el área de Ingeniería Eléctrica de la universidad de Salamanca, pensado, por tanto, para nuestros alumnos.

Una de las secciones de este sitio es *Clases en Video*, que comenzamos a crear en 2010 con un curso que denominamos *Teoría de las redes de Kirchhoff*. El pasado año incluimos todos los capítulos de ese curso en la parte correspondiente de la universidad de Salamanca de iTunes U.



El objetivo del proyecto de innovación docente de cuya realización da cuenta esta memoria ha sido incorporar nuevo material en vídeo para completar ese curso. En concreto se ha incorporado la parte correspondiente a Redes Multipuerta, que constituye la última lección del curso con título *Teoría de las redes de Kirchhoff*.

## Trabajo realizado

La parte de conocimiento que se pretendía transmitir se ha organizado en una sola lección, la número catorce.

### LECCIÓN DECIMOCUARTA - REDES MULTIPUERTA



(Duración: 03:21,  
Tamaño: 12.4 MiB)

En esta lección se define puerta de un multipolo y se aplica el teorema de la potencia de multipolos a multipolos con más de una puerta, que se llaman también redes multipuerta. Se obtienen propiedades específicas de este tipo de multipolos.

El idioma de la exposición es el español, con subtítulos opcionales en español e inglés, como en los vídeos anteriores.

**TEORÍA DE LAS REDES DE KIRCHHOFF**

**Lección decimocuarta - Redes multipuerta**

Detenga la imagen para una comprensión más reposada de fórmulas, figuras o enunciados.

$$p_{g1} = \sum_{k=1}^m v_k i_k$$

$$v'_k = v_k + v_{OO'}$$

$$p_{g2} = \sum_{k=1}^m (v_k + v_{OO'}) i_k =$$

$$= \sum_{k=1}^m v_k i_k + v_{OO'} \sum_{k=1}^m i_k$$

But, since the sum of the currents of the branches of a port is zero,

© 2015, FROJ y RRJM

Lección anterior - Lección siguiente

Lecciones: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 **14**

También, como en los vídeos anteriores, todo el trabajo ha sido realizado por los autores: guión, traducción, locución, iluminación, grabación, montaje de imagen y

sonido, y creación de imágenes y animación.

Se han realizado las acciones encaminadas a conseguir que, como los otros, este vídeo sea reproducible en el mayor número posible de dispositivos.

## Resultado final

El tema *Redes Eléctricas de Kirchhoff*, que desde 2010 venimos desarrollando en clases en vídeo, consta de catorce lecciones, y ya están todas creadas y subidas a la red. Se han preparado de forma que las pueda ver todo el mundo, independientemente de si son alumnos de la universidad de Salamanca o no, para lo que se han colocado en el espacio iTunes U de la universidad de Salamanca, y en la sección *Clases en vídeo* del sitio web <http://electricidad.usal.es>.

Desde la creación del curso de 2010 hasta la actualidad, la sección de *Clases en vídeo* ha recibido más de 11 000 visitas (según los datos de Google Analytics, se excluyen de esta cuenta por tanto las personas que tienen desactivadas cookies o han instalado un plugin para excluirse de estos análisis). Y desde el año anterior a este el curso de iTunes U ha conseguido casi 100 alumnos registrados (son personas que no solo han descargado los vídeos sino que han solicitado estar informadas de futuras actualizaciones).

En esta sección se incluyen clases en vídeo de diversos temas de ingeniería eléctrica. Cada lección se incorpora cuando está preparada, sin esperar a tener el tema completo.

Recuerde que puede detener la imagen para una comprensión más reposada de fórmulas, figuras o enunciados.

### TEORÍA DE LAS REDES DE KIRCHHOFF

F. R. QUINTELA, R. C. REDONDO, MARGARITA REDONDO

Este tema muestra las leyes de Kirchhoff no como propiedades de las intensidades y de las tensiones eléctricas, sino como propiedades topológicas. De esta manera se crea una teoría axiomática abstracta, que hemos llamado *Teoría de las Redes de Kirchhoff*, que consta de las propiedades que se extraen exclusivamente de las dos leyes. La construcción abstracta de la teoría facilita su aplicación a otros sistemas distintos de las redes eléctricas.

Ir a la lección: [1](#) [2](#) [3](#) [4](#) [5](#) [6](#) [7](#) [8](#) [9](#) [10](#) [11](#) [12](#) [13](#) [14](#)

**LECCIÓN PRIMERA - LEYES DE KIRCHHOFF**

Primera lección en vídeo del tema Teoría de las Redes de Kirchhoff. Comienza enunciando las dos leyes de Kirchhoff, como propiedades de las redes eléctricas, que fue como las dio a conocer Gustav Robert Kirchhoff en 1845. Pero la lección termina mostrándolas como propiedades topológicas exclusivamente, sin atribuirles a ninguna variable física concreta.

(Duración: 04:56, Tamaño: 21.7 MiB)

**LECCIÓN SEGUNDA - REDES DE INTENSIDADES DE KIRCHHOFF**

En esta segunda lección creamos los conceptos de intensidad de Kirchhoff y de red de intensidades de Kirchhoff, y mostramos un procedimiento fácil y seguro para obtener redes de intensidades de Kirchhoff, que muestra además de forma inequívoca lo que son las intensidades de bucle.

(Duración: 03:55, Tamaño: 10.9 MiB)

Para cada lección hemos añadido subtítulos, tanto en español como en inglés, no solo para facilitar su entendimiento a personas con problemas auditivos, sino porque, a

veces, no es posible reproducir el sonido, e incluso porque, aunque se reproduzca, la audición puede no ser posible debido al ruido ambiente. También hemos vuelto a modificar la librería JavaScript que usamos en su día para que los vídeos se reproduzcan en HTML5 y, si no fuera posible, el navegador use automáticamente un reproductor flash. Gracias a esos cambios hemos comprobado que los vídeos de todo el curso se reproducen perfectamente en los dispositivos y navegadores que hemos podido probar.