

**Memoria del proyecto de innovación docente
ID2015/0118**

Creación de lecciones en vídeo sobre Métodos de análisis de redes de Kirchhoff para ser incorporadas al curso *Análisis de redes de Kirchhoff* en *iTunes U* y en el sitio web <http://electricidad.usal.es>.

4 de julio de 2016

Miembros del equipo

Roberto Carlos Redondo Melchor

Félix Redondo Quintela

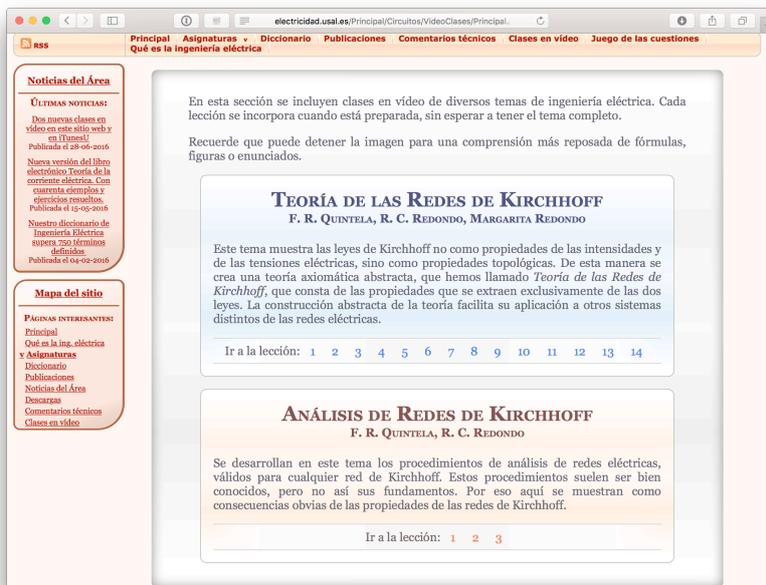
Norberto Redondo Melchor

Creación de lecciones en vídeo sobre Métodos de análisis de redes de Kirchhoff para ser incorporadas al curso *Análisis de redes de Kirchhoff* en iTunes U y en el sitio web <http://electricidad.usal.es>.

R. C. Redondo, F. R. Quintela y N R. Melchor

Introducción

Desde 2000 venimos desarrollando el sitio web <http://electricidad.usal.es> como medio para la docencia de nuestros alumnos y para la difusión general del



conocimiento. El acceso al sitio es totalmente abierto, sin ningún límite distinto de los impuestos por los propios sistemas técnicos. Consta de ocho grandes secciones, una de ellas de título *Clases en Vídeo*, cuya creación fue iniciada en 2010 con un tema que es, en gran parte, fruto de nuestras

propias investigaciones, y al que hemos denominado *Teoría de las redes de Kirchhoff*. La ejecución de un proyecto de innovación docente de la convocatoria de 2014 consistió en la elaboración de la primera lección en vídeo de un nuevo curso, de título *Análisis de Redes de Kirchhoff*. Y dentro del proyecto de innovación docente de que se ocupa esta memoria se han elaborado otras dos lecciones de ese curso en vídeo: la segunda y la tercera. La segunda de título *Análisis de Redes Eléctricas*, y la tercera *Método de las Mallas y Método de los Nudos*. Esta memoria informa, en síntesis, del trabajo realizado para este fin.

Trabajo realizado

La segunda lección del curso *Análisis de Redes de Kirchhoff*, primera de las dos elaboradas en este proyecto, se titula *Análisis de Redes Eléctricas*. Se dedica a deducir el método general de análisis de redes de Kirchhoff, de las que las redes eléctricas son un caso particular. Se muestra cómo el camino para encontrar ese método es utilizar las restricciones que caracterizan a las redes de Kirchhoff, que son la primera ley de Kirchhoff, la segunda ley de Kirchhoff y la relación tensión intensidad de cada rama. Se recuerda que, como se vio en el curso en vídeo *Teoría de las Redes de Kirchhoff*, de esas restricciones se obtiene un sistema de $2r$ ecuaciones independientes, donde r es el número de ramas no orientadas de la red. Como ejemplo se analiza una red eléctrica, de la que se obtiene su sistema de $2r$ ecuaciones independientes.

LECCIÓN SEGUNDA - ANÁLISIS DE REDES ELÉCTRICAS



(Duración: 02:55,
Tamaño: 5.3 MiB)

Se expone el procedimiento general de análisis de redes de Kirchhoff. Consiste en escribir sus restricciones: primera ley de Kirchhoff, segunda ley de Kirchhoff, y relaciones tensión intensidad.

LECCIÓN TERCERA - MÉTODO DE LAS MALLAS Y MÉTODO DE LOS NUDOS



(Duración: 02:42,
Tamaño: 5.2 MiB)

Los teoremas de caracterización de intensidades y tensiones de Kirchhoff simplifican el método general de análisis de redes de Kirchhoff para dar lugar a los métodos de las mallas y de los nudos.

La tercera lección del curso *Análisis de Redes de Kirchhoff*, que es la segunda de las dos elaboradas en este proyecto, se titula *Método las Mallas y Método de los Nudos*. Se dedica a deducir esos dos métodos de análisis de redes de Kirchhoff, que derivan del método general de la lección anterior, y que lo simplifican considerablemente.

ANÁLISIS DE REDES DE KIRCHHOFF

Lección segunda - Análisis de redes eléctricas

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

$$i_{12} + i_{14} = 0$$

$$-i_{12} + i_{24} + i_{23} = 0$$

$$-i_{23} + i_{34} = 0$$

$$v_{12} + v_{24} - v_{14} = 0$$

$$v_{23} + v_{34} - v_{24} = 0$$

$$v_{12} = 2 i_{12}$$

$$v_{14} = 4 \frac{di_{14}}{dt}$$

© 2016, FRQ y RRM

Lección anterior - Lección siguiente

Lecciones: 1 **2** 3

El método de las mallas se fundamenta en el teorema de caracterización de intensidades de Kirchhoff, demostrado en el curso anterior de título *Teoría de las Redes de Kirchhoff*: al hacer derivar las intensidades de las ramas de intensidades de malla, se asegura que las intensidades de rama cumplen la primera ley de Kirchhoff, y no hace falta por tanto escribir las ecuaciones de esa primera ley de Kirchhoff, y sí solo la segunda, habiendo despejado las tensiones de las ramas de sus respectivas relaciones tensión intensidad. El resultado es que se obtiene un sistema de sólo tantas ecuaciones independientes como nudos tiene la red menos uno, en vez del sistema que se obtiene por el método general, que consta de $2r$. Como ejemplo se analiza la misma red eléctrica que se analizó con el método general, de la que se obtiene el sistema de ecuaciones independientes que proporciona este método.

ANÁLISIS DE REDES DE KIRCHHOFF

Lección tercera - Método de las mallas y método de los nudos

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

$$v_{12} = v_1 - v_2$$

$$v_{14} = v_1$$

$$v_{23} = v_2 + 5$$

$$v_{24} = v_2$$

$$v_{34} = v_3 = -5$$

$$i_{12} = (v_1 - v_2)/2$$

$$i_{14} = (1/4) \int v_1 dt$$

$$i_{23} = 3 d(v_2 + 5)/dt$$

$$i_{24} = 10$$

$$i_{34}$$

$$i_{34} + i_{14} = 0$$

$$-i_{14} + i_{23} + i_{24} = 0$$

$$-i_{23} + i_{34} = 0$$

© 2016, FRO y FRM

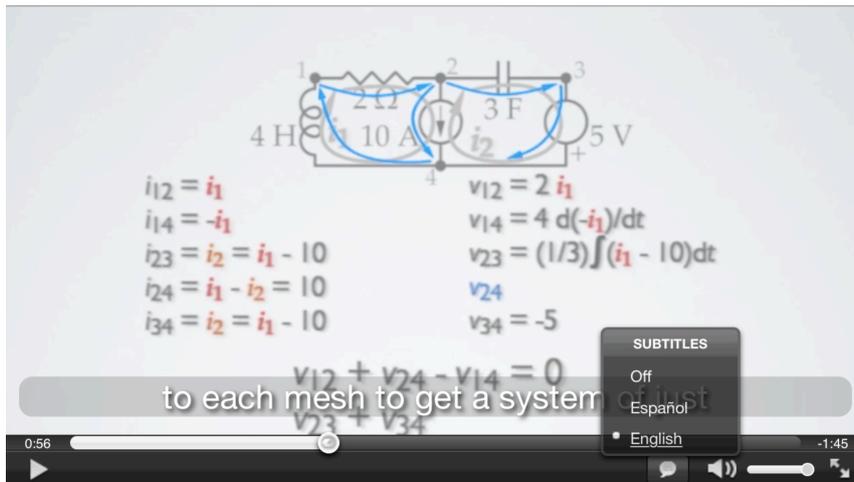
Lección anterior - Lección siguiente

Lecciones: 1 2 **3**

El método de los nudos se fundamenta en el teorema de caracterización de tensiones de Kirchhoff, demostrado en el tema *Teoría de las Redes de Kirchhoff*: al hacer derivar las tensiones de los pares de nudos de potenciales de nudo, se asegura que esas tensiones cumplen la segunda ley de Kirchhoff, y no hace falta por tanto escribir las ecuaciones de esa ley, y sí solo la primera, habiendo despejado las tensiones de las ramas de sus respectivas relaciones tensión intensidad. El resultado es que se obtiene un sistema de sólo tantas ecuaciones independientes como eslabones tiene la red, en vez del sistema que se obtiene por el método general, que consta de $2r$. Como ejemplo se analiza la misma red eléctrica anterior, de la que se obtiene el sistema de ecuaciones independientes que proporciona este método.

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

También, como en los vídeos anteriores, todo el trabajo ha sido realizado por los autores: guion, locución, iluminación, grabación del vídeo y del sonido, montaje, traducción y programación de la página web de <http://electricidad.usal.es> en la que se muestran.



Además, se han realizado las acciones encaminadas a conseguir que, como los vídeos anterior, estos sean reproducibles en el mayor número posible de dispositivos. En concreto comprimirlos en mp4 para adecuarlos a HTML5, añadir las pistas de subtítulos en formato VTT y también incorporarlas dentro de los vídeos en formato SRT.

El vídeo está ya puesto en <http://electricidad.usal.es> y en la sección de *iTunes U* de la universidad de Salamanca, donde puede ser visto y considerado como la parte más importante de esta memoria justificativa.

Análisis de Redes de Kirchhoff

[Ver más de este proveedor](#)

De Universidad de Salamanca

Para suscribirte a un curso de iTunes U, haz clic en Ver en iTunes.



[Ver en iTunes](#)

Categoría: Ingeniería
Idioma: Español

Descripción del curso

Se desarrollan en este tema los procedimientos de análisis de redes eléctricas, válidos para cualquier red de Kirchhoff. Estos procedimientos suelen ser bien conocidos, pero no así sus fundamentos. Por eso aquí se muestran como consecuencias obvias de las propiedades de las redes de Kirchhoff.

Título	Descripción	Duración	Precio
1 ARK01 Relación tensión inte...	--	5:16	Gratis Ver en iTunes ▶
2 ARK02 Análisis de redes elé...	--	2:55	Gratis Ver en iTunes ▶
3 ARK03 Método de las malla...	--	2:42	Gratis Ver en iTunes ▶

3 artículos