

ANÁLISIS DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS LINEALES

OSCAR PERPIÑÁN LAMIGUEIRO

NOVIEMBRE 2019

Índice general

Índice general	I
1 Introducción	1
I Conceptos Básicos	3
2 Variables	5
2.1. Tensión Eléctrica	5
2.2. Corriente Eléctrica	5
2.3. Potencia Eléctrica	5
3 Elementos de un circuito lineal	7
4 Leyes de Kirchhoff	9
5 Métodos de Análisis	11
II Corriente Alterna Sinusoidal	13
6 Cálculo Fasorial	15
7 Sistemas Monofásicos	17
8 Sistemas Trifásicos	19

Capítulo 1

Introducción

- Análisis vs. diseño (o síntesis)
- Qué es un circuito eléctrico
- Sistemas lineales como aproximación de la realidad.
- Simplificación de Maxwell: aplicación a circuitos cortos (en términos de longitud de onda), parámetros concentrados.

Parte I

Conceptos Básicos

Capítulo 2

Variables

El análisis de un circuito eléctrico lineal permite determinar tres variables principales: tensión, corriente, y potencia.

2.1. Tensión Eléctrica

El potencial eléctrico $v(t)$ en un punto es la energía potencial que tiene una carga unitaria en ese punto debida al campo eléctrico. La tensión o diferencia de potencial entre dos puntos A y B $u_{AB}(t)$ es, por tanto, el trabajo realizado por el campo eléctrico al desplazar una carga unitaria entre esos puntos.

$$u_{AB}(t) = v_A(t) - v_B(t) = \frac{dW_e}{dq} \quad (2.1)$$

Dado que el campo eléctrico es conservativo, la diferencia de potencial entre A y B no depende de la trayectoria seguida para realizar el desplazamiento, sino únicamente del potencial existente en cada uno de los puntos. Por tanto, aunque la trayectoria no sea relevante para el cálculo de la tensión, siempre hay que tener en cuenta el sentido del desplazamiento. Así, si el movimiento se produce desde B hasta A obtenemos el signo contrario al anterior resultado:

$$u_{BA} = v_B - v_A = -u_{AB} \quad (2.2)$$

La unidad de la tensión eléctrica es el voltio (V).

2.2. Corriente Eléctrica

Se define la intensidad de la corriente eléctrica como la variación de la carga $q(t)$ que atraviesa la sección transversal de un conductor por unidad de tiempo:

$$i(t) = \frac{dq(t)}{dt} \quad (2.3)$$

La corriente eléctrica se produce por el movimiento de los electrones libres que fluyen por el conductor. Sin embargo, por razones históricas, el convenio que se se emplea considera como sentido de la corriente el debido al movimiento de las cargas positivas.

La unidad de la corriente es el amperio (A).

2.3. Potencia Eléctrica

La potencia eléctrica es la variación del trabajo del campo eléctrico por unidad de tiempo:

$$p(t) = \frac{dW_e}{dt} \quad (2.4)$$

Esta definición genérica puede relacionarse con las anteriores variables gracias a las ecuaciones 2.1 y 2.3:

$$p(t) = \frac{dW_e}{dq} \cdot \frac{dq(t)}{dt} \quad (2.5)$$

$$= v(t) \cdot i(t) \quad (2.6)$$

La unidad de la potencia eléctrica es el vatio (W).

Para determinar el signo de la potencia eléctrica hay que tener en consideración los signos de las variables de las que depende, la tensión y la corriente. Cuando las flechas de ambas variables tienen el mismo sentido la potencia eléctrica es positiva, y cuando las flechas tienen sentidos opuestos la potencia eléctrica es negativa. Es habitual interpretar este resultado en términos de potencia absorbida o potencia entregada. Así, un circuito receptor absorbe potencia y la corriente *entra* por el terminal de mayor potencial, mientras que un circuito generador entrega potencia y la corriente *sale* por el terminal de mayor potencial.

Supongamos el circuito de la figura, en el que la corriente eléctrica entra por el terminal A y sale por B, siendo $v_A > v_B$. En estas condiciones, $u_{AB} > 0$, $i > 0$, y consecuentemente $p > 0$. El circuito conectado entre A y B está absorbiendo potencia eléctrica, dado que las cargas que entran en el circuito pierden potencial.

Capítulo 3

Elementos de un circuito lineal

Capítulo 4

Leyes de Kirchhoff

Capítulo 5

Métodos de Análisis

Parte II

Corriente Alterna Sinusoidal

Capítulo 6

Cálculo Fasorial

Capítulo 7

Sistemas Monofásicos

Capítulo 8

Sistemas Trifásicos
