Del Programa de Estudio de Análisis de Circuitos Eléctricos.

Víctor Manuel Sánchez Esquivel

12 de agosto de 2019

La asignatura de Análisis de Circuitos Eléctricos se cursa en el 5° semestre del plan de estudios de ingeniería eléctrica en general. Tiene una modalidad presencial de 4.0 horas a la semana durante 16 semanas. *La esencia de ella son las leyes de Kirchhoff, aplicadas al estudio y análisis de los circuitos eléctricos de parámetros concentrados, lineales e invariantes en el tiempo.* El objetivo primordial es proporcionar al estudiante el conocimiento fundamental para resolver problemas de redes eléctricas en forma ingeniosa y sutil e interpretar los resultados, adquirir confianza en sí mismo y saber cuándo y cómo se aplica la teoría y de lo que se puede hacer con ella.

Se debe enfatizar que para acceder a los temas que se estudian en esta asignatura el estudiante debe tener antecedentes académicos básicos y sólidos de física y matemáticas, tales como: linealidad, independencia lineal, matrices, números complejos, solución de ecuaciones diferenciales, transformada de Laplace y transformada de Fourier.

En el capítulo 1 se establecen las leyes de Kirchhoff y sus restricciones. Se presentan diversas técnicas —en particular el divisor de voltaje, el divisor de corriente y el circuito equivalente de Thévenin y Norton en su forma más simple para la transformación de fuentes independientes de voltaje y de corriente— en el análisis de los circuitos resistivos. A partir de ellas el estudiante podrá deducir y escribir la ecuación diferencial que describe el comportamiento de cualquier red eléctrica *RLC*. Con la popular transformada de Laplace se considera otra forma de caracterizar una red eléctrica y su relación con el modelo de ésta en el dominio del tiempo. Asimismo, se definen los conceptos de impedancia y admitancia.

El capítulo 2 inicia con una introducción a las relaciones entre los dominios del tiempo y la frecuencia al considerar la respuesta de estado permanente cuando la entrada es una señal sinusoidal. Se define el concepto de fasor y se le utiliza para determinar la respuesta de estado sinusoidal permanente al convertir las ecuaciones diferenciales en ecuaciones algebraicas.

En el capítulo 3 se precisa el concepto de potencia compleja y sus componentes potencia real y potencia reactiva. Se lleva a cabo un estudio exhaustivo de la corrección del factor de potencia. Se realiza una introducción al estudio y comprensión de los circuitos trifásicos balanceados y desbalanceados. El capítulo finaliza formas de medición de la potencia.

Los fundamentos para escribir las ecuaciones de nodo y de malla de manera sistemática, de una red eléctrica, son cubiertos en el capítulo 4. Estos métodos se aplican a una gran variedad de problemas simples pero prácticos. En este capítulo se presenta otro tipo de componentes eléctricos, que se emplean principalmente para modelar redes eléctricas, a saber: inductores acoplados y fuentes dependientes o controladas por voltaje y por corriente. Además, se consideran métodos para escalar redes que satisfagan una respuesta en frecuencia deseada con valores prácticos de sus componentes eléctricas. Finalmente, por medio del análisis por nodos se obtienen las ecuaciones de corriente y de voltaje de redes eléctricas con amplificadores operacionales mediante inspección.

El capítulo 5, está dedicado a teoremas de redes eléctricas. Se inicia con los más generales, como son los de Sustitución y de Tellegen hasta terminar con el teorema más restringido, que es el de Reciprocidad. Entre ellos, se consideran el de Linealidad, el de la red equivalente de Thévenin y Norton y el de Máxima Transferencia de Potencia. Estos teoremas son muy generales y de gran utilidad en el estudio, análisis y síntesis de las redes eléctricas. Se aplican a una ingente cantidad de redes eléctricas que se encuentran en la práctica y conducen a soluciones simples y elegantes. Su generalidad y simplicidad puede ser engañosas, ya que frecuentemente, no se percibe el alcance de su aplicación o se mal interpreta su significado.

En el capítulo 6, se estudian las redes eléctricas de dos puertos o bipuertos lineales e invariantes en el tiempo. Dado que satisfacen ambas propiedades, su análisis se lleva a cabo mediante la transformada de Laplace. El planteamiento está orientado a considerar el bipuerto como sistema, ecualizador o filtro. En particular las redes de dos puertos se describen o caracterizan con las matrices: de impedancias de circuito abierto, de admitancias de corto circuito, de parámetros híbridos y de transmisión. Se deducen las relaciones que hay entre las diversas matrices o representaciones y como una aplicación de ellas se determinan algunas funciones de red, tales como: impedancias de entrada y de salida, razón de voltaje (corriente) de salida y voltaje (corriente) de entrada. Otro aspecto importante, que se incorpora en este capítulo, es la síntesis de redes eléctricas que satisfagan las distintas matrices de parámetros de los bipuertos.

Es importante señalar que esta asignatura constituye la piedra de toque de muchos estudiantes, amén de que proporciona los antecedentes necesarios para otros cursos primordiales subsiguientes en el currículo de ingeniería por

lo que se debe impartir de tal forma que se incorpore al estudiante un percibir físico de las redes eléctricas y a la vez se le estimule para transformarlo en un ser pensante y creativo.

Víctor Manuel Sánchez Esquivel