

MÁQUINAS ELÉCTRICAS

Clave:	MCIEA -0105
Línea de investigación:	Sistemas eléctricos de potencia y transmisión, distribución y utilización de la energía eléctrica
Tipo:	Asignatura básica
Horas teoría:	48
Horas prácticas:	0
Horas trabajo adicional:	120
Horas totales:	168
Créditos:	6
Pre-requisitos:	No tiene
Correquisitos:	No tiene

OBJETIVO

Capacitar al estudiante con la teoría avanzada de máquinas eléctricas. Aplicar las leyes físicas para determinar las representaciones matemáticas de máquinas eléctricas. Utilización de los modelos matemáticos para estudiar, mediante la computadora digital, el comportamiento de las máquinas eléctricas en diversas condiciones de operación. Proporcionar las herramientas para resolver problemas relacionados con el control de máquinas eléctricas, estabilidad de sistemas eléctricos de potencia, sistemas de distribución, sistemas industriales y control de procesos.

APORTACIÓN AL PERFIL DEL GRADUADO

La materia permite al estudiante relacionar los fenómenos físicos que ocurren en las máquinas eléctricas con sus descripciones matemáticas. Proporciona una visión de la amplia gama de aplicaciones de las máquinas eléctricas dentro de sistemas eléctricos de potencia, distribución e industriales, capacitándolo para analizar y prevenir problemas en sistemas relacionados con las máquinas eléctricas, e introduciéndolo en una área de investigación y desarrollo profesional fundamental en la planeación, operación y desarrollo de sistemas industriales.

CONTENIDO TEMÁTICO POR UNIDADES, TEMAS Y SUBTEMAS

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
1	Conceptos básicos para el análisis de máquinas eléctricas.	1.1 Circuitos magnéticamente acoplados. 1.2 Simulación de circuitos magnéticamente acoplados con dispersión. 1.3 Inclusión del efecto de saturación. 1.4 Fuerza magnetomotriz en el entrehierro de máquinas de CA. 1.5 Inductancias de devanados de máquinas de CA. 1.6 Conversión de la energía electromecánica.
2	Modelo general de máquinas de cd.	2.1 Componentes de la máquina de cd. 2.2 Generación de voltaje en un generador de cd. 2.3 Eje directo y eje en cuadratura. 2.4 Circuitos equivalentes de las máquinas de cd en derivación, serie y compuesta. 2.5 Ecuaciones de estado de las máquinas de cd en derivación, serie y compuesta. 2.6 Diagramas de bloques de las máquinas de cd en derivación, serie y compuesta.
3	Teoría de marcos de referencia.	3.1 Introducción. 3.2 Ecuaciones de transformación. 3.3 Transformación al marco de referencia arbitrario, de variables de circuitos estacionarios. 3.4 Tipos de marcos de referencia. 3.5 Transformación entre marcos de referencia.
4	Teoría de máquinas de inducción simétricas.	4.1 Introducción. 4.2 Modelado matemático en coordenadas abc. 4.3 Modelado matemático en coordenadas dq0. 4.4 Ecuaciones de estado. 4.5 Puesta en por unidad. 4.6 Operación en estado estacionario.
5	Teoría de máquinas síncronas.	5.1 Introducción. 5.2 Modelado matemático en coordenadas abc. 5.3 Modelado matemático en coordenadas dq0. 5.4 Normalización. 5.5 Ecuaciones de estado de la máquina síncrona. 5.6 Normalización de la ecuación de oscilación.

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
6	Sistema Máquina síncrona bus infinito. Objetivo: Enlazar los modelos matemáticos de la máquina síncrona y una red máquina síncrona bus infinito para estudiar la estabilidad de la máquina síncrona.	6.1 Introducción. 6.2 Ecuaciones de voltaje de la red 6.3 Ecuaciones de estado de la red. 6.4 Ecuaciones fasoriales del sistema máquina síncrona bus infinito. 6.5 Modos de operación en estado estacionario.
7	Teoría de la máquina de cd sin escobillas. Objetivo: Plantear el modelo matemático de la máquina de cd sin escobillas.	7.1 Introducción. 7.2 Modelado matemático de la máquina en coordenadas abc. 7.3 Modos de operación en estado estacionario.

BIBLIOGRAFÍA Y SOFTWARE DE APOYO

- [1] P.C. Krause, *Analysis of electric machinery*, McGraw-Hill, 1986.
- [2] C. Concordia, *Synchronous machines: theory and performance*, John Wiley & Sons, 1951.
- [3] D. Brown, E.P. Hamilton, *Electromechanical energy conversion*, Macmillan, 1984.
- [4] B.K. Bose, *Power electronics and AC drives*, Prentice Hall, 1986.
- [5] P. Kundur, *Power system stability and control*, McGraw-Hill, 1986.
- [6] E.W. Kimbark, *Power system stability*, Dover Publications, 1968.
- [7] P.M. Anderson, A.A. Fouad, *Power system control and stability*, Iowa University Press, 1977.
- [8] Yao-Nan Yu, *Electric power system dynamics*, Academic Press, 1983.
- [9] J. Arillaga, C.P. Arnold, B.J. Harker, *Computer modelling of electric power systems*, John Wiley & Sons, 1983.
- [10] G.W. Stagg, A.H. El-Abiad, *Computer methods in power system analysis*, McGraw-Hill, 1968.
- [11] B. Adkins, *The general theory of electrical machines*, Imperial College, 1974.

SOFTWARE:

- [1] MATLAB.
- [2] PSCAD/EMTDC
- [3] SIMNON.