



ARMADA DEL ECUADOR

DIRECCIÓN DE PERSONAL

DEPARTAMENTO DE RECLUTAMIENTO



MATERIAS ESPECIALIDAD

TEMARIO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

TÓPICOS	BIBLIOGRAFÍA
1. <u>ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO</u> 1.1. Cantidades y unidades. 1.1.1. Unidades de Medición. 1.1.2. Notación Científica. 1.1.3. Notación de Ingeniería. 1.1.4. Conversión de unidades métricas. 1.2. Circuitos de corriente continua. 1.2.1. Carga Eléctrica. 1.2.2. Parámetros de los circuitos: Voltaje, corriente, potencia y energía. 1.2.3. Partes y elementos de un circuito. 1.2.4. Fuentes de voltaje y de corriente. 1.2.5. Resistores. 1.2.6. Mediciones de Circuitos básicos. 1.3. Leyes de Kirchoff y ley de Ohm. 1.3.1. Ley de las Corrientes. 1.3.2. Ley de los voltajes. 1.3.3. Ley de OHM. 1.3.4. Cálculo del voltaje. 1.3.5. Cálculo de la resistencia 1.4. Energía y potencia. 1.4.1. Potencia en un circuito eléctrico 1.5. Circuitos en serie, paralelo y circuitos en serie-paralelo. 1.5.1. Cálculo de voltajes y corrientes en los diferentes tipos de circuitos.	- ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO DE SERWAY, RAYMOND A. 2005, THOMSON. - PRINCIPIOS DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS, THOMAS FLOYD, OCTAVA 2007, PEARSON EDUCACIÓN - INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS DE CIRCUITOS, ROBERT L. BOYLESTAD DÉCIMO SEGUNDA 2011, ESPAÑOL PEARSON EDUCACIÓN



El Ecuador ha sido, es
y será País Amazónico

ARMADA DEL ECUADOR

DIRECCIÓN DE PERSONAL

DEPARTAMENTO DE RECLUTAMIENTO



1.5.2. Cálculos de potencias. 1.5.3. Divisores de voltaje y corrientes. 1.6. Análisis de circuitos. 1.6.1. Análisis de circuitos por método de mallas. 1.6.2. Análisis de circuitos por método de nodos. 1.7. Electrostática, campo eléctrico. 1.7.1. Campo eléctrico y acción a distancia. 1.7.2. Flujo de campo eléctrico. 1.7.3. Ley de Gauss. 1.7.4. Conductores en equilibrio electrostático. 1.8. Inducción magnética. 1.8.1. Ley de Faraday- Lenz. 1.8.2. FEM inducida por movimiento. 1.8.3. Autoinducción. 1.8.4. Inducción mutua. 1.9. Corriente y voltaje alternos 1.9.1. La señal sinusoidal. 1.9.2. Fuentes de voltaje sinusoidal Laboratorio. 1.9.3. Circuito Tomacorrientes y Conmutador de iluminación. 1.9.4. Parámetros de la señal alterna: amplitud, velocidad, angular, periodo, ángulo de fase, frecuencia.	
---	--



El Ecuador ha sido, es
y será País Amazónico

ARMADA DEL ECUADOR

DIRECCIÓN DE PERSONAL

DEPARTAMENTO DE RECLUTAMIENTO



1.9.5. Representación con fasores. 1.10. Capacitores e inductores. 1.10.1.El capacitor básico. 1.10.2.Tipos de capacitores. 1.10.3.El inductor básico, Tipos de inductores.	
2. ANÁLISIS DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS 2.1. Conceptos generales en electricidad. 2.1.1. Introducción. 2.1.2. Definiciones y unidades de magnitudes eléctricas: carga, corriente, voltaje, frecuencia, potencia, energía, Materiales eléctricos: conductor, semiconductor, aislante. 2.1.3. Instrumentos de medición: voltímetro, amperímetro, óhmetro, vatímetro. 2.2. El circuito eléctrico. 2.2.1. Definiciones generales: circuito eléctrico, lazo, malla, nodo y rama. 2.2.2. Elementos eléctricos: Resistencia, Inductancia, Capacitancia. Elementos activos y pasivos. 2.2.3. Fuentes de voltaje y corriente (independientes, dependientes, reales e ideales). 2.2.4. Relaciones de voltaje y corriente en elementos activos y pasivos. 2.2.5. Leyes Fundamentales de la Electricidad: Ley de Ohm y leyes de	• ANÁLISIS BÁSICO DE CIRCUITOS EN INGENIERÍA, IRWIN, J. DAVID – 1997, MÉXICO, D. F.: PRENTICEHALL. • ANÁLISIS BÁSICOS DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS JOHNSON, DAVID E. – 1991, MÉXICO: PRENTICE HALL HISPANOAMERICANA. • ANÁLISIS DE CIRCUITOS EN INGENIERÍA HAYT, WILLIAM H. - 1993 SPA MÉXICO: MCGRAWHILL/INTERAMERICANA DE MÉXICO, S.A. DE C.V.



El Ecuador ha sido, es
y será País Amazónico

ARMADA DEL ECUADOR

DIRECCIÓN DE PERSONAL

DEPARTAMENTO DE RECLUTAMIENTO



Kirchhoff. 2.3. Transformaciones con elementos pasivos y activos. 2.3.1. Transformación triángulo-estrella y viceversa. 2.3.2. Transformación de fuentes. 2.4. Ondas senoidales y fasores 2.4.1. Representación en el dominio del tiempo: magnitud, frecuencia y fase. 2.4.2. Promedios temporales: Valor medio y valor eficaz (RMS). 2.4.3. Representación en el dominio de la frecuencia: concepto de fasor y diagramas fasoriales. 2.4.4. Relaciones fasoriales de voltaje y corriente: Impedancia y admitancia. 2.4.5. Circuitos eléctricos de corriente alterna. 2.4.6. Instrumentos de medida en AC: Voltímetro, Amperímetro, Osciloscopio, Vatímetro.	
3. <u>TEMA DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS</u> 3.1. Máquina rotativa polifásica 3.1.1. 1.1.1. Energía, coenergía, conversión y balances energéticos 3.1.2. 1.1.2. Máquina generalizada, ecuaciones internas y externas, matrices de inductancia 3.1.3. 1.1.3. Transformación de coordenadas, Park y Clark 3.2. Máquina lineal de corriente continua.	• MÁQUINAS ELÉCTRICAS, STEPHEN J. CHAPMAN – QUINTA EDICIÓN 2012, MÉXICO, D. F.: MCGRAW-HILL. • HERMAN, STEPHEN P. (2014). INDUSTRIAL MOTOR CONTROL. (7TH EDISIÓN.;). USA: DELMAR, CENGAGE. • KRAUSE, PAUL C., WASYNCHUK OLEG, SUDHOFF SCOTT D., PEKAREK STEVEN. (2013). ANALYSIS OF ELECTRIC MACHINERY AND DRIVE SYSTEMS. (3RA). ESTADOS UNIDOS: WILEYBLACKWELL,



El Ecuador ha sido, es
y será País Amazónico

ARMADA DEL ECUADOR

DIRECCIÓN DE PERSONAL

DEPARTAMENTO DE RECLUTAMIENTO



3.2.1. Funcionamiento en vacío. 3.2.2. Funcionamiento con carga a favor y funcionamiento con carga en contra. 3.3. El transformador lineal. 3.3.1. Modelo de circuito equivalente. 3.3.2. Impedancia reflejada. 3.3.3. Eficiencia del transformador 3.4. EL transformador ideal. 3.4.1. Propiedades del transformador ideal. 3.4.2. Determinación de las relaciones de voltaje y corriente. 3.4.3. Diagrama eléctrico y polaridad de las relaciones de voltaje y corriente. 3.4.4. El transformador ideal para adaptar impedancias. 3.5. El transformador real. 3.5.1. Funcionamiento. 3.5.2. Circuito equivalente de un transformador. 3.5.3. Prueba de circuitos (circuito abierto y corto circuito). 3.5.4. Relación de parámetros (voltaje, corrientes y espiras). 3.5.5. Operación de los Transformadores Monofásicos y Trifásicos. 3.5.6. OMAS (TAPS) y regulación de voltaje en los transformadores. 3.5.7. Tipos de conexiones. Operación en Paralelo. 3.5.8. Auto-Transformador.	IEEE PRESS SERIES ON POWER ENGINEERING. • KRAUSE, PAUL C., WASYNCHUK OLEG, SUDHOFF SCOTT D., PEKAREK STEVEN. (2013). ANALYSIS OF ELECTRIC MACHINERY AND DRIVE SYSTEMS. (3RA). ESTADOS UNIDOS: WILEYBLACKWELL, IEEE PRESS SERIES ON POWER ENGINEERING. • SEN C. PARESH. (2013). PRINCIPLES OF ELECTRIC MACHINES AND POWER ELECTRONICS. (THIRD). EEUU: WILEY. • UMANS, STEPHEN D. & CHARLES A. STANSFIELD JR. (2013). FITZGERALD AND KINGSLEY S ELECTRIC MACHINERY. (HARDCOVER; 2013-02-01). NEW YORK: MCGRAW-HILL EDUCATION. • FRANCISCO BLAZQUEZ GARCIA, JAIME RODRIGUEZ ARIBAS, ANGEL M. ALONSO RODRIGUEZ, CARLOS VENGANZONES NICOLÁS. (2007). MÁQUINAS SÍNCRONAS Y MÁQUINAS DE CORRIENTE CONTINUA. (1ERA). MADRID: SECCIÓN DE PUBLICACIONES DE LA ETSII UPM. • ALEXANDER S. LANGSDORF. (2001). THEORY OF ALTERNATING CURRENT MACHINERY. (2001). USA: TATA MCGRAW-HILL.
--	---



El Ecuador ha sido, es
y será País Amazónico

ARMADA DEL ECUADOR

DIRECCIÓN DE PERSONAL

DEPARTAMENTO DE RECLUTAMIENTO



3.6. Maquinaria asincrónica, teoría y operación. 3.6.1. Tipos de máquinas. 3.6.2. Construcción de la máquina. 3.6.3. Máquina elemental. 3.6.4. Funcionamiento de la máquina. 3.6.5. Campos magnéticos rotativos y fuerza electromotriz inducida. 3.6.6. Arranques motores de inducción. 3.6.7. Generador de inducción, operación, funcionamiento. 3.7. Maquinaria sincrónica, teoría y operación. 3.7.1. Tipos de máquinas. 3.7.2. Construcción de la máquina. 3.7.3. Máquina elemental. 3.7.4. Funcionamiento. 3.7.5. Factor de potencia. 3.7.6. Rendimiento. 3.7.7. Pérdidas. 3.7.8. Calentamiento y refrigeración. 3.7.9. Potencia real y reactiva vs. ángulo de potencia. 3.7.10. Sincronización y funcionamiento en paralelo de generadores síncronos. 3.7.11. Arranque de motores síncronos.	
4. <u>ELECTRÓNICA DE POTENCIA</u> 4.1. Introducción. 4.1.1. Definición de electrónica de Potencia. 4.1.2. Ventajas y desventajas. 4.1.3. Campos de aplicación.	• POWER ELECTRONICS CONVERTERS, MOHAN- UNDELAND-ROBBINS, 2010; JHON WILEY & SONS INC. • ELECTRÓNICA DE POTENCIA, CIRCUITOS, DISPOSITIVOS Y APLICACIONES, MUHAMMAD H. RASHID,



El Ecuador ha sido, es
y será País Amazónico

ARMADA DEL ECUADOR

DIRECCIÓN DE PERSONAL

DEPARTAMENTO DE RECLUTAMIENTO



4.1.4. Clasificación de convertidores. 4.2. 5.2. Diodos de potencia. 4.2.1. Parámetros característicos. 4.2.2. Tiempo de recuperación inversa. 4.2.3. Diodos en serie y en paralelo. 4.3. 5.3. Transistores de potencia BJT, MOSFET, IGBT. 4.3.1. Parámetros característicos. 4.3.2. Circuitos de protección. 4.4. Tiristores: SCR, TRIAC Y GTO. 4.4.1. Parámetros característicos. 4.4.2. Circuitos de protección. 4.5. Convertidores AC-DC. 4.5.1. Rectificadores controlados 1/2 onda. 4.5.2. Onda completa. 4.5.3. Cargas reales. 4.5.4. Análisis de tiempo: voltajes, corriente DC y RMS. 4.5.5. Potencia activa, reactiva aparente, factor de potencia. 4.5.6. Análisis de armónicos, distorsión armónica, THD, potencia de armónicos. 4.5.7. Rectificadores trifásicos. 4.6. Convertidores DC-AC (inversores). 4.6.1. Transformador de toma media. 4.6.2. Batería toma media. 4.6.3. Puente H monofásico. 4.6.4. Puente trifásico.	2008; PRENTICE HALL. • POWERELECTRONICS CONVERTERS, MOHAN- UNDELAND-ROBBINS, 2010; JHON WILEY & SONS INC. • ELECTRÓNICA DE POTENCIA, CIRCUITOS, DISPOSITIVOS Y APLICACIONES, MUHAMMAD H. RASHID, 2008; PRENTICE HALL.
--	---



El Ecuador ha sido, es
y será País Amazónico

ARMADA DEL ECUADOR

DIRECCIÓN DE PERSONAL

DEPARTAMENTO DE RECLUTAMIENTO



4.6.5. Modulación en anchura de pulso por semiperiodo. 4.6.6. Modulación senoidal. 4.6.7. Modulación PWM. 4.6.8. Filtrado de la señal de salida.	
5. <u>sistemas eléctricos automáticos</u> 5.1. arrancadores automáticos, aceleración, inversión de giro y frenados de motores de corriente continua: 5.1.1. arrancadores para aceleración automática. 5.1.2. aratos de arranque de aceleración con limitación de corriente de la armadura. 5.1.3. aparatos de arranque con aceleración de tiempo definido. 5.1.4. inversión de giro y frenados eléctricos. 5.1.5. avance gradual. 5.2. control estático e introducción a los controladores lógicos programables (plc): 5.2.1. funciones lógicas, función memoria, definición y representación en 5.2.2. lógica de relés y en lógica de estado sólido 5.2.3. conversión de circuitos de lógica de relés a circuitos de lógica estática. 5.2.4. interfases de entrada y de salida, convertidor y amplificador y	• HERMAN, STEPHEN P. (2014). INDUSTRIAL MOTOR CONTROL. (7TH EDISIÓN.;). USA: DELMAR, CENGAGE • ALVARADO, OTTO. DAZA, FRANCISCO, OROZCO, JOHNNY. (2019). GUÍAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO DE CONTROLES ELÉCTRICO INDUSTRIALES. (3RA). ESPOL: ESPOL. • STUART A. BOYER-SCADA_ SUPERVISORY CONTROL AND DATA ACQUISITION-ISA (2004) • SISTEMAS SCADA GUIA PRACTICARODRIGUEZ • PRACTICAL SCADA FOR INDUSTRY, • BAILEY AND WRIGHT • GUIDE TO SCADA AND INDUSTRIAL CONTROL SYSTEMS SECURITY, STOUFFER, FALCO AND KENT • SISTEMAS ESCADA 2ED – AQUILINO RODRIGUEZ PENIN.



ARMADA DEL ECUADOR

DIRECCIÓN DE PERSONAL

DEPARTAMENTO DE RECLUTAMIENTO



diagrama de bloques, 5.2.5. ecuaciones lógicas. 5.2.6. introducción al controlador lógico programable 5.3. arrancadores automáticos de motores de corriente alterna, cálculos y selección de arrancadores 5.3.1. características del motor de inducción y su comportamiento al arranque 5.3.2. arranques a tensión reducida del motor de inducción 5.3.3. arranques con modificación de impedancia del motor de inducción 5.3.4. cálculo de arrancadores a tensión reducida y con modificación de impedancia 5.3.5. criterios de selección de arrancadores 5.4. otras funciones de control de motores de corriente alterna y su protección. 5.4.1. inversión de giro, frenados eléctricos y avance gradual. 5.4.2. arranque y frenado del motor sincrónico. 5.4.3. protección contra sobrecargas 5.4.4. protección contra cortocircuito. 5.4.5. protección contra arcos, falla de campo y pérdida de fase. 5.4.6. protección contra bajo voltaje. 5.5. control de velocidad de	
--	--



El Ecuador ha sido, es
y será País Amazónico

ARMADA DEL ECUADOR

DIRECCIÓN DE PERSONAL

DEPARTAMENTO DE RECLUTAMIENTO



motores eléctricos y transductores 5.5.1. control de velocidad de motores de corriente continua. 5.5.2. control de velocidad de motores de corriente alterna. 5.5.3. interruptor de límite, nivel de líquido, 5.5.4. potenciómetros, transformador diferencial de variación lineal, transductor de presión 5.5.5. termocupla, termistores y detectores resistores de temperatura. 5.5.6. fotoceldas, acoplamiento óptico y tacómetros de magnitud y frecuencia. 5.6. sistemas Scada 5.6.1. Definición, objetivos y funciones de los Scada. 5.6.2. Tipos de Scada. 5.6.3. 3.4.3. protocolos comunes. el estándar opc. 5.6.4. Estructura de un paquete Scada. 5.6.5. Monitorización y gestión de alarmas con un Scada. 5.6.6. Criterios para el diseño de pantallas, simbologías utilizadas, etc. 5.6.7. Configuración de variables. selección de drivers y puertos. 5.6.8. Comunicación con la red local. 5.6.9. Tratamiento primario de la información	
---	--



El Ecuador ha sido, es
y será País Amazónico

ARMADA DEL ECUADOR

DIRECCIÓN DE PERSONAL

DEPARTAMENTO DE RECLUTAMIENTO



5.6.10. Alarmas. tratamiento de alarmas 5.6.11. Gráficos de tendencias, y bancos históricos de datos. 5.6.12. Elaboración de rutinas batch y scripts de pantalla y de la aplicación. 5.6.13. Animaciones.	
6. <u>ENERGIAS RENOVABLES</u> 6.1. Conceptos generales. 6.1.1. Situación de las energías en el ecuador. 6.1.2. Legislación ecuatoriana. 6.1.3. Costos de los sistemas energéticos. 6.2. Energía solar térmica. 6.2.1. Radiación solar. 6.2.2. Tipología de colectores solares. 6.2.3. Esquema básico de la instalación. 6.2.4. Cálculo de una instalación solar térmica. 6.2.5. Criterios de dimensionamiento y selección de equipos. Integración arquitectónica. 6.2.6. Aprovechamiento de la energía solar pasiva. 6.3. Energía solar fotovoltaica. 6.3.1. Sistema de generación. 6.3.2. Sistemas fotovoltaicos autónomos. 6.3.3. Sistemas de conexión a red. 6.3.4. Dimensionamiento. 6.3.5. Electrificación de	• JOSÉ MARÍA DE JUANA. (COOPERACIÓN INTERNACIONAL). "ENERGÍAS RENOVABLES PARA EL DESARROLLO". ED. THOMSON – PARANINFO, 2003.



ARMADA DEL ECUADOR

DIRECCIÓN DE PERSONAL

DEPARTAMENTO DE RECLUTAMIENTO



distintos emplazamientos: una vivienda aislada, una instalación centralizada de viviendas. 6.4. Energía eólica. 6.4.1. Recurso y utilización. 6.4.2. Conceptos básicos. 6.4.3. Energía del viento. 6.4.4. Dimensionamiento. 6.5. Energía hidroeléctrica. 6.5.1. Recurso y utilización. 6.5.2. Conceptos básicos hidráulicos y obras civiles. 6.5.3. Equipamiento electromecánico. 6.5.4. Obra civil. 6.5.5. Tipos de centrales.	
7. <u>TEMAS DE CONTRATACIÓN PÚBLICA</u> 7.1. Ley de contratación pública. 7.1.1. Definiciones conceptos. 7.1.2. Normas reglamento general de contratación. 7.1.3. Procedimientos de contratación – montos	• LEY ORGÁNICA DEL SISTEMA DE CONTRATACIÓN PÚBLICA. • REGLAMENTO GENERAL DE LA LEY ORGÁNICA DEL SISTEMA DE CONTRATACIÓN PÚBLICA.
8. <u>PROGRAMAS DE INGENIERÍA.</u> 8.1.1. Uso AUTOCAD 2D - 3D. 8.1.2. WORD, POWER POINT – EXCEL AVANZADO. 8.1.3. MICROSOFT.	• AUTOCAD AVANZADO. J.A. TAJADURA ZAPIRAIN, J. LOPEZ FERNANDEZ.