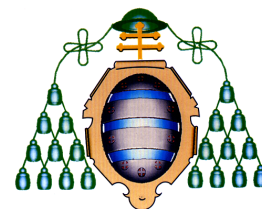


Programa teórico de Máquinas Eléctricas

5º curso – Mecánicas Máquinas

E.T.S. de Ingenieros Industriales e Ingenieros Informáticos de Gijón –
Dpto. de Ingeniería Eléctrica, Electrónica de Computadores y sistemas



TEMA I: Leyes fundamentales del electromagnetismo

- 1.1. Teorema de Ampere
- 1.2. Inducción Magnética
- 1.3. Flujo, reluctancia y fuerza magnetomotriz
- 1.4. Ley de Faraday
- 1.5. Ciclo de histéresis
- 1.6. Pérdidas por histéresis
- 1.7. Corrientes parásitas

TEMA II: Fundamentos sobre generación transporte y distribución de energía eléctrica

- 2.1. La energía eléctrica
- 2.2. La red eléctrica
- 2.3. Las centrales eléctricas
- 2.4. Las máquinas eléctricas
 - 2.4.1. Los transformadores
 - 2.4.2. Las máquinas eléctricas rotativas

TEMA III: Aspectos y propiedades industriales de las máquinas eléctricas

- 3.1. Clase de aislamiento
- 3.2. Grado de protección
- 3.3. Placa de características
- 3.4. Códigos de refrigeración I: transformadores
- 3.5. Códigos de refrigeración II: motores
- 3.6. Clase de servicio

TEMA IV: Transformadores

- 4.1. Generalidades
- 4.2. Aspectos constructivos I: circuito magnético
- 4.3. Aspectos constructivos II: devanados y aislamiento
- 4.4. Aspectos constructivos III: refrigeración
- 4.5. Aspectos constructivos IV: trafos trifásicos
- 4.6. Principio de funcionamiento I: funcionamiento en vacío
- 4.7. Principio de funcionamiento II: relación entre corrientes
- 4.8. Corriente de vacío
- 4.9. Senoide equivalente a la corriente de vacío
- 4.10. Diagrama fasorial en vacío: pérdidas en vacío
- 4.11. Flujo de dispersión
- 4.12. Funcionamiento del transformador en carga
- 4.13. Diagrama fasorial del transformador en carga
- 4.14. Reducción del secundario al primario

- 4.15. Circuito equivalente del transformador
- 4.16. Ensayo del transformador en vacío
- 4.17. Ensayo de cortocircuito
- 4.18. Funcionamiento del transformador en cortocircuito
- 4.19. Caídas de tensión en un transformador en carga
- 4.20. Efecto Ferranti
- 4.21. Rendimiento del transformador
- 4.22. Influencia del índice de carga y del factor de potencia en el rendimiento
- 4.23. Corriente de cortocircuito
- 4.24. Transformadores trifásicos
- 4.25. Conexiones en transformadores trifásicos
- 4.26. Índices horarios
- 4.27. Conexión de transformadores en paralelo
- 4.28. Autotransformadores
- 4.29. Transformadores con tomas
- 4.30. Transformadores con tres arrollamientos
- 4.31. Transformadores de medida y protección

TEMA V: Fundamentos sobre la conversión electromecánica de energía eléctrica

- 5.1. La conversión electromecánica
- 5.2. El principio de reversibilidad
- 5.3. Balance energético de una máquina rotativa

TEMA VI: La máquina asíncrona

- 6.1. Aspectos constructivos I: generalidades
- 6.2. Aspectos constructivos II: rotor
- 6.3. Aspectos constructivos: estator
- 6.4. Procesos de fabricación actuales
- 6.5. Aspecto físico de los motores asíncronos
- 6.6. Formas constructivas normalizadas de los motores asíncronos
- 6.7. Conexión de los devanados: caja de terminales
- 6.8. Despiece de un motor de media tensión
- 6.9. Despiece de un motor de baja tensión
- 6.10. Principio de funcionamiento: campo magnético giratorio
- 6.11. Ventajas de los motores asíncronos
- 6.12. Inconvenientes de los motores asíncronos
- 6.13. Deslizamiento en las máquinas asíncronas
- 6.14. Frecuencia en el rotor de las máquinas asíncronas
- 6.15. Circuito equivalente de la máquina asíncrona
- 6.16. Cálculo de las pérdidas en la máquina asíncrona
- 6.17. Curva de respuesta mecánica par-velocidad de una máquina asíncrona
- 6.18. Par máximo de un motor asíncrono
- 6.19. Ensayo de rotor libre
- 6.20. Ensayo de rotor bloqueado
- 6.21. Características funcionales de los motores asíncronos
 - 6.21.1. Característica corriente – velocidad

- 6.21.2. Características potencia eléctrica – velocidad
- 6.21.3. Característica rendimiento – velocidad
- 6.21.4. Característica factor de potencia – velocidad
- 6.21.5. Característica mecánica en zona estable
- 6.21.6. Velocidades típicas de giro en función del número de polos
- 6.21.7. Característica temperatura devanados – tiempo
- 6.22. Control de las características mecánicas de los motores asíncronos mediante el diseño del rotor
- 6.23. Clasificación de los motores según el tipo de rotor
- 6.24. Características mecánicas de las cargas más habituales de los motores asíncronos
- 6.25. El arranque de los motores asíncronos
 - 6.25.1. Par de arranque y corriente de arranque
 - 6.25.2. Arranque mediante inserción de resistencias rotóricas
 - 6.25.3. Arranque mediante autotransformador
 - 6.25.4. Arranque estrella – triángulo
 - 6.25.5. Arranque mediante arrancadores estáticos
- 6.26. El frenado eléctrico de los motores asíncronos
 - 6.26.1. Frenado regenerativo
 - 6.26.2. Frenado a contracorriente
 - 6.26.3. Frenado dinámico
 - 6.26.4. Cálculo de tiempos de frenado y arranque
- 6.27. La variación de velocidad en los motores asíncronos
 - 6.27.1. Variación de velocidad por inserción de resistencias y reducción tensión
 - 6.27.2. Variación de velocidad por cambio en el número de polos
 - 6.27.3. Variación de velocidad por variación de la frecuencia
 - 6.27.4. Funcionamiento de los variadores de velocidad
- 6.28. Selección de un motor asíncrono para una aplicación específica

TEMA VII: La máquina síncrona

- 7.1. La máquina síncrona: generalidades
- 7.2. Tipos de máquina síncrona y aspectos constructivos
- 7.3. La máquina síncrona como motor
- 7.4. La máquina síncrona como generador
- 7.5. Circuito equivalente de la máquina síncrona
- 7.6. El generador síncrono en vacío
- 7.7. El generador síncrono en carga: reacción de inducido
- 7.8. Funcionamiento del generador síncrono aislado y conectado a una red de potencia infinita
- 7.9. Variación de la velocidad en los motores síncronos

TEMA VIII: La máquina de corriente continua

- 8.1. La máquina de CC: generalidades
- 8.2. Despiece de una máquina de CC
- 8.3. El colector: el problema de la conmutación
- 8.4. Principio de funcionamiento: fuerza electromotriz inducida
- 8.5. Par interno de una máquina de CC

- 8.6. Sistemas de excitación de una máquina de CC**
- 8.7. La reacción de inducido**
- 8.8. La máquina de CC como generador**
- 8.9. Curvas características de motores de excitación independiente, derivación y serie**
- 8.10. Variación de la velocidad en los motores de CC**

TEMA IX: Aparamenta eléctrica asociada a las máquinas eléctricas

- 9.6. Elementos de una instalación eléctrica**
- 9.6. La aparamenta eléctrica: magnitudes fundamentales**
- 9.6. Solicitaciones a las que está sometida la aparamenta eléctrica**
- 9.6. Aparamenta de maniobra**
 - 9.4.1. Seccionadores**
 - 9.4.2. Interruptores**
 - 9.4.3. Contactores**
- 9.5 Dispositivos para la protección contra sobreintensidades**
 - 9.5.1 Cortacircuitos fusibles**
 - 9.5.2 Relés térmicos**
 - 9.5.3 Interruptores de potencia**
- 9.6. Comparativa entre la protección realizada por fusibles e interruptores magnetotérmicos**
- 9.6. Termistores**

TEMA X: Riesgos derivados del uso de la corriente eléctrica y dispositivos para la protección de personas y equipos

- 10.1 Riesgos derivados del uso de la corriente eléctrica: efectos de la corriente eléctrica en el cuerpo humano**
- 10.2 Circunstancias de la electrocución: contactos directos e indirectos**
- 10.3 Medidas de protección de bienes y personas**
- 10.4 Dispositivos de protección diferencial residual**