



ELECTROTECNIA

1. GENERALIDADES

1.1. El sistema eléctrico.

Producción, transporte y distribución de la energía eléctrica.

1.1.1. Subsistemas del sistema eléctrico. Esquema general. S. de producción; Generalidades, clasificación según su función y descripción de tipos de centrales eléctricas. S. de transporte; Generalidades y características eléctricas. S. de distribución; Constitución general.

1.1.2. Elementos componentes del sistema eléctrico. Generalidades. Estaciones de transformación y distribución. Clasificación .Aparatación eléctrica; Clasificación y descripción general. Líneas eléctricas; Características generales. Criterios y proceso general de cálculo de secciones.

1.2. La máquina eléctrica en general

Características comunes de las máquinas eléctricas.

1.2.1. La máquina eléctrica como convertidor de energía. Fenómenos fundamentales: Ferromagnetismo y leyes de inducción electromagnéticas. Constitución general y clasificación de las máquinas eléctricas. Curvas car.

1.2.2. Balance de potencia de una máquina eléctrica rotativa. Pérdidas. Rendimiento. Calentamiento y clases de servicio. Refrigeración. Características nominales y placa de características.

2. MAQUINAS DE CORRIENTE CONTINUA

2.1. Generalidades.

Principios de funcionamiento como generador y como motor. Constitución. Justificación de sus componentes. Misión del colector de delgas. Máquinas multipolares.

2.1.1. Circuitos eléctricos de la máquina de c.c. : inducido e inductor. Tipos de excitación. Esquemas de conexiones. Nomenclaturas .

2.1.2. Magnitudes fundamentales. Resistencia. F.e.m. Tensión en bornes. Corriente del inducido. Velocidad. Balance de potencia. Par interno y potencia interna. Potencia absorbida y potencia útil. Rendimiento. Funcionamiento reversible; sentidos de giro comparados.

2.1.3. Campo magnético. Campo inductor, de reacción de inducido y resultante. Inconvenientes de la reacción de inducido.

2.1.4. Conmutación. Fuerza electromotriz en la conmutación. Decalado de escobillas. Polos de conmutación. Devanado de compensación.

2.2. Generadores de c.c en servicio.

Curvas características. Concepto de estabilidad.

2.2.1. Generador de excitación independiente. Característica de vacío, externa y de regulación. Coeficiente de regulación.

2.2.2. Generador autoexcitado: principio dinamoeléctrico. Resistencia crítica y velocidad crítica. Característica externa según la excitación; derivación serie y compouna. Comparación y aplicaciones .

2.2.3. Funcionamiento en paralelo. Justificación. Condiciones y maniobras. Estabilidad del acoplamiento. Reparto de la carga.

2.3. Motores de c.c. en servicio.

Curvas características. Magnitudes fundamentales.

2.3.1. Fases de puesta en marcha. Estabilidad. Adaptación automática del par resistente. Arranque. Reostato de arranque.

2.3.2. Curvas características de los distintos tipos de motores: excitación independiente y derivación serie y compound. Comparación y aplicaciones.

2.3.3. Regulación de velocidad. Regulación por campo, por tensión y mixta. Procedimientos empleados; resistencias. Cambio de conexiones. Grupo elevadorreductor. Grupo WarLeonard. Uso de rectificadores controlados.

2.3.4. Inversión de marcha. Frenado. Frenado reostático. Frenado regenerativo. Frenado a contracorriente.

2.4. Máquinas especiales de c.c.:

Ideas generales. Ampladina y Rototrol. Dinamo tacométrica.

Ejemplo de utilizaciones.

3. TRANSFORMADORES

3.1. Generalidades; Fundamento del transformador. Objeto. Constitución. Clasificación. Representación. Características nominales (C.E.I.). Placa de características.

3.2. Transformador monofásico: Funcionamiento en vacío. Esquema representativo. Diagrama vectorial. Ensayo en vacío; pérdidas en el hierro.

- 3.2.1. Transformador monofásico en carga. Procesos Físicos del transformador en carga. Diagrama vectorial.
- 3.2.2. Reducción de un transformador a la tensión de uno de sus arrollamientos. Diagrama vectorial Esquema equivalente real v simplificado. Resistencia y reactancia de cortocircuito.
- 3.2.3. Ensayo en cortocircuito. Esquema y diagrama. Tensión de cortocircuito. Pérdidas en el cobre. Corriente permanente en cortocircuito .
- 3.2.4. Balance de potencia. Pérdidas fijas y pérdidas variables: determinación. Rendimiento. Influencia de la carga y del factor potencia. Rendimiento máximo. Rendimiento energético diario.
- 3.2.5. Caída de tensión de un transformador. Determinación directa. Determinación analítica. Efecto Ferranti.
- 3.2.6. Transformadores de medida. Ideas generales sobre las transformadores de intensidad y de tensión. Precauciones y aplicaciones .
- 3.3. Transformación trifásica. Justificación, realización; bancos y núcleos trifásicos. Expresiones fundamentales y tratamientos en regímenes equilibrados. Significado del índice horario. Tipos de conexiones. Aplicaciones.
 - 3.3.1. Trabajo en paralelo de transformadores. Justificación. Condiciones de acoplamiento de transformadores monofásicos, ídem de trifásicos.
- 3.4. Otras transformaciones.. Generalidades. Auto transformador monofásico. Regulador de indicación monofásica. Transformador de tornas .

4. MAQUINAS ROTATIVAS DE CORRIENTE ALTERNA

- 4.1. Principios comunes . F.e.m. inducida en devanados de corriente alterna. Factor de devanado. Forma de la onda de tensión. Campo producido por un devanado monofásico. Campo producido por un devanado trifásico.
- 4.2. Máquinas síncronas. Principio de funcionamiento. Constitución. Tipos de rotor. Deslizamientos y frecuencia del rotor. Campo resultante. F.e.m. y reactancia de dispersión del rotor. Fuerzas tangenciales y par motor: justificación.
 - 4.2.1. Motor de inducción como transformador. Reducción al reposo y del segundo al primero. Circuito equivalente. Diagrama vectorial. Balance de potencia. Rendimiento.
 - 4.2.2. Circuito equivalente aproximado. Diagrama del círculo; demostración, magnitudes representadas y trazado.
 - 4.2.3. Motor asíncrono en servicio. Características funcionales. Características par-deslizamiento. Par máximo. Grado de estabilidad .
 - 4.2.4. Arranque directo. Arranque a tensión reducida: Par resistencia, autotransformador y conexión YD. Ventaja de ranuras profunda y doble jaula. Arranque por reostato en circuito del rotor.



4.2.5. Regulación de velocidad. Cambio de número de polos. Regulación de frecuencia; uso de sistemas electrónicos. Regulación de U. Regulación de Re. Inyección de tensión en rotor.

4.2.6. Inversión de giro. Frenado. Frenado dinámico. Frenado por recuperación. Frenado a contramarcha.

4.2.7. Casos especiales. Motor de inducción lineal. Transmisión Selsyn. Motor bifásico.

4.2.8. Motor de inducción monofásico. Constitución y uso. Justificación de la curva de par. Puesta en marcha. Motor de fase partida con condensador de arranque. Motor de espira de sombras.

4.3. Máquinas síncronas. Generalidades. Principio de funcionamiento como generador y motor. Constitución y clasificación. Sistema de excitación características nominales.

4.3.1. Funcionamiento en vacío: características de vacío. Funcionamiento en carga; flujos de dispersión y reacción de inducido.

Influencia del tipo de carga, número de fases y saturación. Reactancia de dispersión, principal síncrona.

4.3.2. Diagrama vectorial simplificado de la máquina síncrona de rotor cilíndrico. Características de cortocircuitos. Determinación de excitación y coeficiente de regulación: método de BehuEschemburg y de Rother. Características externa y de regulación. Rendimiento. Subdivisión de la reacción de inducido en las máquinas de polos salientes.

4.3.3. Funcionamiento en paralelo. Justificación. Condiciones y maniobras de sincronización. Estabilidad. Funcionamiento en paralelo con red de potencia infinita: conclusiones. Constitución. Regulación de velocidad. Reparta de potencia activa. Regulación de tensión: reparto de potencia reactiva.

4.3.4. Motor síncrono. Puesta en marcha. Jaula en el rotor. Motor asíncrono sincronizado. Motor síncrono como compensador de fase. Curvas en V de Mordey. Aplicaciones.

4.4.4. Máquinas especiales de c.a. Generalidades. Motor monofásico serie. Motor universal. Motor de repulsión. Motor de repulsión inducción. Motores de impulsos, o de paso a paso.



BIBLIOGRAFÍA

- "Teoría General de Máquinas Eléctricas" M. Cortés y Enseñat. U.N.E.D. (Ministerio de Educación)
- "Curso Moderno de Máquinas Eléctricas Rotativas" M. Cortés. Ed. Técnicos Asociados.
- "Transformadores de potencia, medida y protección" E. Ras. Ed. Marcombo. — "Instalaciones y Líneas Eléctricas" Equipo E.P.S. Zaragoza. Ed. Bruño
- "Problemas de Máquinas Eléctricas" J.Palacios. E.T.S.I.I. Madrid
- "Problemas resueltos de Electrotecnia" Fouillé. Ed. Marcombo — "Problemas de Electricidad" Vieweger. Ed. Gustavo Gili
- "Problemas de máquinas eléctricas" Schaum.
- "Problemas de Ingeniería Eléctrica" S. Parker Smith Selecciones científicas .
- "Ejercicios y problemas" M. Poloujadoff. Ed. Marcombo.
- "Enciclopedia C.E.A.C. de Electricidad" A. Varios Ed. C.E.A.C.
- "Máquinas Eléctricas y Transformadores" I.L. Kosow. Ed. Reverte
- "Máquinas Eléctricas" Kostenko y L. Potrovky. Ed. Montaner y Simón S.A.
- "Selección y aplicación de motores eléctricos. Siemens. Ed. Marcombo
- "Instalaciones eléctricas" Siemens Ed. Marcombo
- "Motores eléctricos de potencia fraccionaria y sub fraccionaria." C.G. VEINOT Ed. Marcombo.
- "Motores eléctricos. Automatismos de control" Roldan Viloría. Ed. Paraninfo.
- "Reglamento Electrotécnico de Alta y Baja Tensión"
- "Prácticas de laboratorio de Máquinas Eléctricas"
- "The electrical machines problem solver" D.M. Fogiel Research and Education Associaton.