

INDICE

1. Introducción a los Principios de las Máquinas	
1-1. Las máquinas eléctricas, transformadores de la vida diaria	1
1-2. Nota referente a las unidades	
1-3. Movimiento rotatorio, Ley de Newton y relaciones de potencia	2
1-4. El campo magnético	8
1-5. Ley de Faraday: Voltaje inducido por un campo magnético variable	29
1-6. Producción de fuerza inducida en un alambre	33
1-7. Voltaje inducido en un conductor que se mueve en un campo magnético	35
1-8. Ejemplo sencillo de una maquina lineal de corriente continua	36
1-9. Resumen	49
2. Transformadores	61
2-1. Por qué son importantes los transformadores en la vida moderna	
2-2. Tipos y construcción de transformadores	62
2-3. El transformador ideal	63
2-4. Teoría de operación de los transformadores monofásicos reales	73
2-5. Circuitos equivalente de un transformador	82
2-6. Sistema de medida por unidad	91
2-7. Regulación de voltaje y eficiencia en un transformador	98
2-8. Tomas (taps) y regulación de voltaje en el transformador	108
2-9. El autotransformador	109
2-10. Transformadores trifásicos	117
2-11. Transformación trifásica utilizando dos transformadores	127
2-12. Valores denominados y problemas relacionados con los transformadores	134
2-13. Transformadores para instrumentos	142
2-14. Resumen	144
3. Introducción a la Electrónica de Potencia	
3-1. Componentes de electrónica de potencia	154
3-2. Circuitos básicos de rectificación	164
3-3. Circuitos de pulsos	172
3-4. Variaciones De voltaje mediante control de fase de AC	180
3-5. Control de potencia de DC a DC: recortadores	188
3-6. Inversores	196
3-7. Cicloconvertidores	209
3-8. Problemas armónicas	219
3-9. Resumen	225
4. Fundamentos de máquinas de corriente alterna	
4-1. Espira sencilla en un campo magnético uniforme	233
4-2. El campo magnético rotacional	241
4-3. Fuerza magnetomotriz y distribución de flujo en máquinas AC	251
4-4. Voltaje inducido en máquinas de AC	254
4-5. Par incluido en una maquina de AC	261
4-6. Aislamiento del devanado en una maquina de corriente alterna	
4-7. Flujo de potencia y perdidas en máquinas de corriente alterna	265
4-8. Regulación de voltaje y regulación de velocidad	267
4-9. Resumen	269

5. Generadores Síncrónicos	
5-1. Construcción de generadores síncrónicos	272
5-2. Velocidad de rotación de un generador síncrónico	
5-3. Voltaje interno generado de un generador síncrónico	277
5-4. Circuito equivalente de un generador síncrónico	278
5-5. Diagrama fasorial de un generador síncrónico	284
5-6. Potencia y par en los generadores síncrónicos	285
5-7. Medición de los parámetros del modelo de generador síncrono	288
5-8. El generador síncrónico operando solo	293
5-9. Funcionamiento en paralelo de generadores de AC	305
5-10. Transitorios en los generadores síncrónicos	324
5-11. Valores nominales en los generadores síncrónicos	332
5-12. Resumen	341
6. Motores Síncrónicos	
6-1. Principios básicos de la operación de motores	351
6-2. Operación de estado estacionario del motor síncrónico	355
6-3. Arranque de los motores síncrónicos	370
6-4. Generadores síncrónicos y motores síncrónicos	
6-5. Valores nominales en los motores síncrónicos	378
6-6. Resumen	379
7. Motores de Inducción	
7-1. Construcción del motor de inducción	387
7-2. Conceptos básicos sobre motores de inducción	391
7-3. Circuito equivalente de un motor de inducción	396
7-4. Potencia y par en los motores de inducción	402
7-5. Características par- velocidad del motor de inducción	410
7-6. Variaciones en las características par-velocidad del motor de inducción	426
7-7. Tendencias en el diseño de motores de inducción	436
7-8. Arranque de motores de inducción	439
7-9. Control de velocidad en los motores de inducción	445
7-10. Controladores de estado sólido para motor de inducción	454
7-11. Determinación de los parámetros del circuito equivalente	459
7-12. El generador de inducción	470
7-13. Convertidores de la frecuencia de inducción	475
7-14. Resumen	476
8. Fundamentos de las Máquinas de corriente directa	
8-1. Una espira giratoria sencilla entre caras polares curvas	483
8-2. Conmutación en una maquina de DC sencilla de cuatro espiras	495
8-3. Construcción del sistema de conmutación y del inducido en las máquinas de DC reales	498
8-4. Problemas de conmutación en las maquinas reales	514
8-5. Ecuaciones de voltaje interno generado y par inducido en las maquinas de DC reales	525
8-6. Construcción de las máquinas de DC	532
8-7. Flujo de potencia y perdidas en maquinas DC	537
8-8. Resumen	540
9. Motores y generadores de corriente directa	
9-1. Introducción a los motores DC	546

9-2. Circuito equivalente del motor DC	548
9-3. Curva de magnetización de una maquina DC	549
9-4. Motores DC con excitación separada y motores DC en derivación	551
9-5. Motor DC de imán permanente	575
9-6. Motor DC serie	576
9-7. Motor DC compuesto	584
9-8. Arrancadores para motores DC	590
9-9. El sistema Ward-Leonard y controladores de velocidad en estado sólido	598
9-10. Calculo de la eficiencia de un motor DC	611
9-11. Introducción a los generadores de DC	613
9-12. Generador de excitación separada	615
9-13. Generador DC en derivación	622
9-14. Generador DC en serie	628
9-15. Generador de cd compuesto acumulativo	630
9-16. Generador DC compuesto diferencial	636
9.17. Resumen	640
10. Motores monofásicos y motores especiales	
10-1. El motor universal	653
10-2. Introducción a los motores de inducción monofásicos	657
10-3. Arranque de los motores monofásicos de inducción	665
10-4. Control de velocidad de un motor de inducción monofásicos	675
10-5. Circuito modelo de un motor monofásico de inducción	678
10-6. Otros tipos de motores	686
10-7. Resumen	699
Apéndice A. Repaso de Circuitos trifásicos	
A-1. Generadores de voltajes y corrientes trifásicas	703
A-2. Voltajes y corrientes en un circuito trifásico	706
A-3. Relaciones de potencia en circuitos trifásicos	710
A-4. Análisis de un sistemas trifásicos balanceados	714
A-5. Utilización del triángulo de potencias	722
Apéndice B. Paso de bobina devanados distribuidos	
B-1. Efecto del paso de bobina en las máquinas de AC	726
B-2. Devanando distribuidos en maquinas de corriente alterna	736
B-3. Resumen	745
Apéndice C. Teoría de polos salientes de las maquinas sincrónicas	
C-1. Desarrollo del circuito equivalente de un generador sincrónico de polos salientes	748
C.2. Ecuaciones de par y de potencia para las máquinas de polos salientes	755
Apéndice D. Tablas de constantes y factores de conversión	759
Índice	761