

## INDICE

Prólogo	XI
<b>Capítulo 1. Conceptos Básicos y Terminología</b>	<b>1</b>
1.1. Introducción	1
1.2. Sistemas de lazo abierto y sistemas de lazo cerrado. Concepto de retroalimentación	1
1.3. Relación entre la teoría de control y la instrumentación	5
1.4. ¿Qué estudia la teoría de control?	5
1.5. Concepto de linealidad	6
1.6. Clasificación de los sistemas	10
Sistemas lineales clásicos	10
Sistemas lineales particulares	10
Sistemas no – lineales	12
1.7. Problemas resueltos	12
1.8. Problemas propuestos	18
<b>Capítulo 2. Funciones de Transferencia</b>	<b>21</b>
2.1. Definición	21
2.2. Funciones de transferencia a partir de las ecuaciones del sistema	23
2.3. Funciones de transferencia de algunos sistemas físicos	25
2.4. Forma normal de la función de transferencia	38
2.5. Singularidades de una función de transferencia	40
2.6. Problemas resueltos	42
2.7. Problemas propuestos	47
<b>Capítulo 3. Diagramas de Bloques</b>	<b>51</b>
3.1. Introducción	51
3.2. Representación de ecuaciones	52
3.3. Representaciones de un sistema automático de control con retroalimentación negativa	53
3.4. Álgebra de bloques	56
3.5. Problemas resueltos	62
3.6. Problemas propuestos	69
<b>Capítulo 4. Análisis en el Dominio del Tiempo</b>	<b>71</b>
4.1. Introducción	71
4.2. El sistema de primer orden	76
4.3. El sistema de segundo orden	81
4.4. Generalización para un sistema de orden n	90
4.5. Problemas resueltos	97
4.6. Problemas propuestos	105
<b>Capítulo 5. La Estabilidad: Análisis por el Método de Evans</b>	<b>109</b>
5.1. La estabilidad en los sistemas lineales	109
5.2. El método de Evans	116
5.3. Márgenes de estabilidad	130
5.5. Problemas resueltos	132
5.6. Problemas propuestos	144
<b>Capítulo 6. Errores de Régimen Estacionario</b>	<b>147</b>
6.1. Tipos de sistemas	147
6.2. Concepto de respuesta ideal y concepto de error	148
6.3. Errores bajo la acción de un señal en escalón	150

6.4. Errores bajo la acción de una rampa	152
6.5. Errores bajo la acción de una señal de forma parabólica	154
6.6. Error relativo. Constante de error	154
6.7. Problemas resueltos	157
6.8. Problemas propuestos	162
<b>Capítulo 7. Planteamiento General del Problema de los Servosistemas</b>	165
7.1. Introducción	165
7.2. Ejemplo: Un sistema automático de posición	165
7.3. Especificaciones e diseño	168
7.4. Características de los sistemas con retroalimentación	173
7.5. Problemas resueltos	175
<b>Capítulo 8. Análisis de NYQUIST</b>	181
8.1. Proyecciones en el plano complejo	181
8.2. Definiciones	183
8.3. El postulado fundamental de Nyquist	186
8.4. Criterio de estabilidad de Nyquist	189
8.5. Criterio práctico de estabilidad	194
8.6. Márgenes de estabilidad	196
8.7. Estabilización elemental	199
8.8. Tendencia en bajas y en altas frecuencias de la curva de Nyquist	199
8.9. La estabilidad en los sistema con retardos	201
8.10. Problemas resueltos	204
8.11. Problemas propuestos	212
<b>Capítulo 9. Análisis de Bode</b>	215
9.1. Introducción	215
9.2. Gráficas de Bode	216
9.3. Criterios de estabilidad de Bode	230
9.4. Márgenes de estabilidad	236
9.5. Estabilización elemental	236
9.6. Relaciones Bode	237
9.7. Diagramas de Black	238
9.8. Problemas resueltos	240
9.9. Problemas propuestos	250
<b>Capítulo 10. Comportamiento en Lazo Cerrado</b>	253
10.1. Introducción	253
10.2. Modelado experimental de sistemas lineales	254
10.3. Respuestas aproximada de lazo cerrado	257
10.4. Respuesta de lazo cerrado. Carta de Hall	260
10.5. Respuesta de lazo cerrado. Carta de Nichols	265
10.6. La función de lazo cerrado mediante el método del lugar geométrico de las raíces	269
10.7. Optimización de la respuesta al escalón	271
10.8. Problemas resueltos	274
10.9. Problemas propuestos	281
<b>Capítulo 11. Estabilización por Medio de Correctores en la Cadena Directa</b>	283
11.1. Introducción	283
11.2. El corrector a avances de fase	284

11.3. Corrector a retardo de fase	292
11.4. El corrector mixto	296
11.5. El controlador PID	300
11.6. Problemas propuestos	306
<b>Capítulo 12. Estabilización y Mejoramiento del Funcionamiento con la Ayuda de Cadenas de Reacción Parciales</b>	309
12.1. Introducción	309
12.2. Compensación mediante cadenas de reacción secundarias	310
12.3. Ejemplo de corrección	311
12.4. Corrección en la cadena de reacción (principal y única)	313
<b>Capítulo 13. El Problemas de la Síntesis de los Servosistemas. Método Clásico y Método Moderno</b>	315
13.1. Introducción	315
13.2. Métodos clásicos de síntesis	317
13.3. Introducción a los métodos modernos	319
13.4. Resumen	323
<b>Capítulo 14. Servosistemas Modulados</b>	325
14.1. Introducción	325
14.2. Sistemas de corriente alterna	325
14.3. Sistemas con señal muestreada	328
<b>Apéndice A. La Transformada de Laplace</b>	337
A.1. Definición	338
A.2. Funciones singulares	338
A.3. Propiedades de la transformada de Laplace	341
A.4. Transformadas de algunas funciones	345
A.5. La transformada inversa de Laplace	352
A.6. Tabla de transformada de Laplace	353
<b>Apéndice B. Módulo y Argumentos de Funciones Complejas</b>	355
B.1. Número complejos	355
B.2. Expresiones con números complejos	357
B.3. Funciones de una variable compleja	359
<b>Apéndice C. Programas para Obtener Soluciones por Computadora</b>	363
Programa para la solución del problema 9.9	363
Programa para la solución del problema 10.5	364
Bibliografía	365
Respuestas a Problemas Propuestos Selectos	367
Capítulo 1	367
Capítulo 2	367
Capítulo 4	368
Capítulo 5	368
Capítulo 6	368
Capítulo 8	368
Capítulo 9	369
Capítulo 10	369
Capítulo 11	369
Índice	371