

## INDICE

Prólogo	IX
<b>Capítulo 1.</b> <b>Introducción a los Sistemas de Control en Tiempo Discreto</b>	1
1.1. Introducción	1
1.2. Sistemas de control digital	5
1.3. Cuantificación y errores de cuantificación	8
1.4. Sistemas de adquisición, conversión y distribución de datos	11
1.4. Comentarios finales	20
<b>Capítulo 2.</b> <b>La Transformada z</b>	23
2.1. Introducción	23
2.2. La transformada z	24
2.3. Transformada z de funciones elementales	25
2.4. Propiedades y teoremas importantes de la transformada z	31
2.5. La transformada z inversa	37
2.6. Métodos de la transformada z para la solución de ecuaciones en diferencias	52
2.7. Comentarios finales	54
Problemas de ejemplo y soluciones	55
Problemas	70
<b>Capítulo 3.</b> <b>Análisis en Plano z de Sistemas de Control en Tiempo Discreto</b>	74
3.1. Introducción	74
3.2. Muestreo mediante impulsos y retención de datos	75
3.3. Cálculo de la transformada z mediante el método de la integral de convolución	83
3.5. La función de transferencia pulso	98
3.6. Realización de controladores digitales y filtros digitales	122
Problemas de ejemplos y soluciones	138
Problemas	166
<b>Capítulo 4.</b> <b>Diseño de Sistema de Control en Tiempo Discreto Mediante Métodos Convencionales</b>	
4.1. Introducción	173
4.2. Correspondencia entre el plano – s y el plano - z	174
4.3. Análisis de estabilidad de sistema en lazo cerrado en el plano –z	182
4.4. Análisis de las respuestas transitoria y en estado permanente	193
4.5. Diseño basado en el método del lugar geométrico en las raíces	204
4.6. Diseño basado en le método de y respuesta en frecuencia	225
4.7. Método de diseño analítico	424
Problemas de ejemplo y soluciones	257
Problemas	288
<b>Capítulo 5.</b> <b>Análisis en el Espacio de Estado</b>	293
5.1. Introducción	293
5.2. Representaciones en el espacio de estado de sistemas en tiempo discreto	297

5.3. Solución de las ecuaciones de estado en tiempo discreto	302
5.4. Matriz de transferencia pulso	310
5.5. Discretización de las ecuaciones en el espacio de estado en tiempo continuo	312
5.6. Análisis de estabilidad de Liapunov	321
Problemas de ejemplo y soluciones	336
Problemas	370
<b>Capítulo 6.</b> <b>Ubicación de Polos y Diseño de Observadores</b>	377
6.1. Introducción	377
6.2. Controlabilidad	379
6.3. Observabilidad	388
6.4. Transformaciones útiles en el análisis y diseño en el espacio de estados	396
6.5. Diseño vía ubicación de polos	402
6.6. Observadores de Estado	421
6.7. Sistemas de seguimiento	460
Problemas de ejemplo y soluciones	474
Problemas	510
<b>Capítulo 7.</b> <b>Enfoque de Ecuaciones Polinomiales para el Diseño de Sistemas de Control</b>	517
7.1. Introducción	517
7.2. La ecuación diofantina	518
7.3. Ejemplo ilustrativo	522
7.4. Enfoque de ecuaciones polinomiales para el diseño de sistemas de control	525
7.5. Diseño de sistemas de control mediante el acoplamiento a un modelo	532
Problemas de ejemplo y soluciones	540
Problemas	562
<b>Capítulo 8.</b> <b>Sistemas de Control Óptimo Cuadráticos</b>	566
8.1. Introducción	566
8.2. Control óptimo cuadrático	569
8.3. Control óptimo cuadrático en estado estacionario	587
8.4. Control óptimo cuadrático de un sistema de seguimiento	596
Problemas de ejemplo y soluciones	609
Problemas	629
<b>Apéndice A</b>	
Análisis vector y matrices	633
A.1. Definiciones	633
A.2. Determinantes	633
A.3. Inversión de matrices	635
A.4. Reglas de operaciones con matrices	637
A.5. Vectores y análisis vectorial	643
A.6. Valores propios, vectores propios y transformaciones de similitud	649
A.7. Formas cuadráticas	659
A.8. Pseudoinversas	633

<b>Apéndice B.</b>	681
<b>Teoría de la Transformada z</b>	
B.1. Introducción	681
B.2. Teoremas útiles de la transformada z	681
B.3. Transformación inversa z y el método de la integral de inversión	686
B.4. Método de la transformada z modificada	691
Problemas e ejemplo y soluciones	697
<b>Apéndice C.</b>	
<b>Diseño por Ubicación de Polos Cuando la Señal de Control es un Vector</b>	704
C.1. Introducción	704
C.2. Discusión preliminar	704
C.3. Diseño por ubicación de polos	707
Problemas de ejemplo y soluciones	718
Bibliografía	730
Índice	735