

Sumário

Introdução	8
I. Análise de Sinais	10
1. Sinal Determinístico e Aleatório	10
2. Sinal Contínuo e Discreto	12
3. Medindo a Energia de um Sinal	15
4. Medindo a Potência de um Sinal	18
5. Sinais causais, não-causais e anti-causais	19
6. Sinais pares e ímpares	21
7. Operações elementares com sinais	23
8. Tipos de Sinais	30
II. Sistemas Contínuos no Domínio do Tempo	37
1. Definição de Sistema	37
2. Sistemas Estáveis e Instáveis	39
3. Sistemas SISO, MISO, SIMO e MIMO	41
4. Sistema Linear Contínuo Invariante no Tempo	43
5. Resposta de um SLIT	49
6. Resposta à entrada zero de um SLIT	49
7. Resposta ao impulso unitário em um SLIT	65
8. Resposta ao estado nulo em um SLIT	73
9. Interconexão de SLIT	76
III. Sistemas Contínuos por Transformada de Laplace	78
1. Transformada de Laplace	78

2. Transformada Inversa de Laplace	81
3. Propriedades da Transformada de Laplace	87
4. Estabilidade do Sistema	103
5. Análise em Regime Permanente	118
6. Diagrama de Bode	130
IV. Controle da resistência	136
1. Introdução	136
V. Controle do ventilador	140
1. Introdução	140
VI. Controle do display LCD	143
1. Introdução	143
VII. Medindo a temperatura	145
1. Introdução	145
VIII. Controle de processo	150
1. Introdução	150
2. Controle de processos	151
3. O que é setpoint?	152
4. Teoria de controle PID	152
IX. Controle proporcional	155
X. Controle proporcional-integral	161
XI. Controle proporcional-integral-derivativo	165
XII. Lógica Fuzzy	170
1. Introdução	170
2. Inteligência Artificial	171

3. Inferência	171
4. Conjuntos Fuzzy	172
5. Operação Complemento em Fuzzy	173
6. Operação união em Fuzzy	175
7. Operação interseção em Fuzzy	175
8. Variáveis Linguísticas	175
9. Sistema de Controle Fuzzy	177
10. Experimento para Controle Fuzzy	177
11. O Software FuzzyTech	178
12. Exemplo Fuzzy	178
13. Código fonte	183
Apêndice I – Transformada de Laplace	189
Referências	206