

SUMÁRIO

PREFÁCIO	9
1. CONTROLE DIGITAL.....	11
1.1 INTRODUÇÃO	11
1.1.1 Malha de controle analógico	11
1.1.2 Malha de controle digital.....	12
1.2 AMOSTRAGEM DE SINAIS.....	13
1.2.1 Teorema da amostragem.....	15
1.3 RECONSTRUÇÃO DE SINAIS	16
1.4 SELEÇÃO DO PERÍODO DE AMOSTRAGEM.....	17
1.4.1 Falseamento (<i>aliasing</i>)	17
1.4.2 Diretrizes para seleção de período de amostragem de controladores PID.....	20
LEITURA RECOMENDADA.....	20
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	21
2. MODELOS DISCRETOS NO TEMPO	22
2.1 CONVERSÃO DE MODELOS CONTÍNUOS PARA MODELOS DISCRETOS	22
2.2 DISCRETIZAÇÃO EXATA DE SISTEMAS LINEARES.....	27
EXERCÍCIOS.....	28
3. TRANSFORMADA-Z	31
3.1 DEFINIÇÃO	31
3.2 PROPRIEDADES DA TRANSFORMADA-Z.....	33
3.2.1 Linearidade.....	33
3.2.2 Teorema do valor final	34
3.2.3 Teorema do valor inicial.....	34
3.2.4 Translação da função	34
3.3 INVERSÃO DA TRANSFORMADA-Z.....	37
3.4 MÉTODOS PARA OBTER A TRANSFORMADA-Z INVERSA.....	37
3.4.1 Expansão em frações parciais.....	38
3.4.2 Divisão longa	40
3.4.3 Método computacional.....	42
3.4.4 Usando MATLAB	44

3.5 TRANSFORMADA-Z MODIFICADA	45
FONTES CONSULTADAS	50
EXERCÍCIOS.....	51
4. RESPOSTA NO TEMPO DE SISTEMAS DIGITAIS	55
4.1 INTRODUÇÃO	55
4.2 RESPOSTA DE SISTEMAS DINÂMICOS DISCRETOS	55
4.3 ANÁLISE DE SISTEMAS DISCRETOS EM MALHA FECHADA NO TEMPO	72
4.4 ANÁLISE DE ESTABILIDADE DE SISTEMAS DISCRETOS	79
4.4.1 Estabilidade entrada limitada–saída limitada	79
4.4.2 Critério de estabilidade de Jury.....	85
EXERCÍCIOS.....	92
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	97
5. PROJETO DE CONTROLADORES DIGITAIS	98
5.1 PROJETO DE CONTROLADORES DIGITAIS POR REALIMENTAÇÃO.....	98
5.1.1 Aproximação digital dos controladores clássicos	98
5.1.2 Algoritmos de controle na forma de posição	99
5.1.3 Forma de velocidade do algoritmo de controle	102
5.2 SINTONIA DOS ALGORITMOS DE CONTROLE DIGITAL.....	104
5.2.1 Efeito de amostragem	104
5.2.2 Ajuste do controlador.....	104
5.3 MÉTODOS DE SÍNTESE DIRETA	119
5.3.1 Controle protótipo mínimo (resposta em tempo mínimo).....	120
5.3.2 Algoritmo de Dahlin	139
5.4 R/ING/NG E POSICIONAMENTO DE PÓLOS	146
5.5 CONTROLE COM MODELO INTERNO (IMC)	154
FONTES CONSULTADAS	156
EXERCÍCIOS.....	157