

SUMÁRIO

Capítulo 1

Conceitos de Instrumentação e Controle de Processos	1
1.1 Introdução	1
1.2 Identificação e símbolos de instrumentos	1
1.3 Conceitos básicos de controle de processos	7
1.4 Controle liga-desliga	10
1.5 Controle auto-operado	12
1.6 Controle proporcional, integral, derivativo e controles combinados ..	14
1.7 Controle em cascata	24
1.8 Controle antecipativo	26
1.9 Controle seletivo	30
1.10 Computadores analógicos	32

Capítulo 2

Caldeiras	35
2.1 Introdução	35
2.2 Tipos de caldeiras	35
2.3 Generalidades	43

Capítulo 3

Medição e Controle da Vazão do Ar de Combustão	45
3.1 Introdução	45
3.2 Generalidades	45
3.3 Métodos de medição	46
3.4 Controle da vazão	52

Capítulo 4

Combustão	55
4.1 Generalidades	55
4.2 Combustível gasoso	55
4.3 Combustível líquido	56
4.4 Combustível sólido	56
4.5 Elementos da combustão	57
4.6 Ar para combustão	58
4.7 Análise dos gases da combustão	60

Capítulo 5

Controle de Combustão de Combustível Líquido e/ou Gasoso	65
5.1 Introdução	65
5.2 Controle de combustão simplificado	65
5.3 Controle de combustão série	70
5.4 Controle de combustão paralelo	73
5.5 Controle de combustão com limites cruzados	74

Capítulo 6

Controle de Combustão de Combustível Sólido	97
6.1 Introdução	97
6.2 Controle de combustão simplificado com acionamento independente	98
6.3 Controle de combustão simplificado com correção vazão de vapor/vazão de ar	99
6.4 Controle de combustão série - combustível seguindo ar	100
6.5 Controle de combustão paralelo com correção de poder calorífico	101
6.6 Combustível sólido mais combustível líquido ou gasoso	103

Capítulo 7

Caldeiras Gerando Vapor para Coletor Comum	107
7.1 Malha básica	107
7.2 Correção antecipada de demanda	108
7.3 Compensação automática para capacidade e número de caldeiras	109

Capítulo 8

Nível em Caldeiras	111
8.1 Introdução	111
8.2 Água de alimentação	113
8.3 Indicação de nível	115
8.4 Medição de nível	116

Capítulo 9

Controle de Nível	119
9.1 Introdução	119
9.2 Controle de nível auto-operado	119
9.3 Controle de nível a um elemento	121
9.4 Controle de nível a dois elementos	122
9.5 Controle de nível a três elementos	125
9.6 Pressão do tubulão no controle de nível	129

Capítulo 10

Controles Complementares	131
10.1 Introdução	131
10.2 Vazão mínima	131
10.3 Controle da temperatura do vapor superaquecido	134
10.4 Controle da temperatura no pré-aquecedor de ar	138
10.5 Controle de pressão na câmara de combustão	140

Capítulo 11

Sistema de Segurança	145
11.1 Introdução	145
11.2 Generalidades	145
11.3 Identificação e simbologia	146
11.4 Estruturação do sistema de segurança	150
11.5 Sistema manual	151
11.6 Sistema semi-automático	151
11.7 Sistema automático	158
11.8 Alarmes	162

Capítulo 12

Caldeiras Elétricas	163
12.1 Introdução	163
12.2 Generalidades	163
12.3 Caldeiras elétricas a resistores	163
12.4 Caldeiras elétricas a eletrodos	165
Referências	171