

Inhaltsverzeichnis

Wichtige Formelzeichen	11
1. Einführung	13
Prozeßautomatisierung, Wesen und Begriffe	13
1.1. Das Fachgebiet Prozeßrechentechnik	13
1.2. Zielsetzungen der Automatisierung mit Prozeß- und Mikroprozeßrechnern	17
1.3. Begriffe: System, Prozeß	19
1.3.1. System	19
1.3.2. Prozeß	23
1.3.3. Modellierung	29
1.4. Begriffe: Größe, Information, Signal	37
1.4.1. Physikalische Größen	37
1.4.2. Information, Nachricht	40
1.4.3. Signale	44
1.5. Feste Programmierung, freie Programmierbarkeit	47
1.6. Einkanalige und mehrkanalige Informationsverarbeitung	48
1.7. Kopplung: Prozeß – Prozeßrechner	49
2. Bausteine rechnerautomatisierter Systeme	52
2.1. Übersicht, Grundbausteine	52
2.2. Bausteine zur Informationserfassung, Informationsausgabe und Informationsnutzung	54
2.2.1. Informationserfassung	54
2.2.2. Informationsausgabe und Informationsnutzung	56
2.3. Signalleitungen, Störbeeinflussungen	57
2.3.1. Störspannungen	57
2.3.2. Störspannungsunterdrückung	59
2.3.3. Erdung	60
2.4. Prozeßrechner-Gerätesystem	61
2.4.1. Wichtige Bau- und Funktionsglieder	61
2.4.2. Grundsätzliche Wirkungsweise	65
2.5. Prozeßrechner-Programmsystem	67
2.5.1. Begriffe: Programm, Befehl	67
2.5.2. Anwenderprogramme	69
2.5.3. Betriebssystem	72
3. Aufbau und Arbeitsweise von Prozeß- und Mikroprozeßrechnern	76
3.1. Schaltkreise der Mikroelektronik	76
3.2. Informationsdarstellung bei Prozeßrechnern	78

3.2.1. Informationsformate	78
3.2.2. Operandendarstellung	79
3.2.2.1. Numerische Zeichen – Zahlen	79
3.2.2.2. Alphanumerische Zeichen – Texte	88
3.2.2.3. Binäre Muster	89
3.2.3. Befehlsdarstellung	89
3.3. Zentraleinheit	93
3.3.1. Grundaufbau	93
3.3.2. Register, Arbeitsspeicher	96
3.3.3. Zentrale Verarbeitungseinheit, Mikroprozessor	101
3.3.4. Beispiele industrieller Mikroprozessoren und Mikrorechner	108
3.3.5. Befehlssteuerung, Mikroprogrammsteuerung	111
3.3.6. Programmunterbrechungssystem	118
3.3.7. Zeitorganisation	124
3.3.8. Ein-/Ausgabe-Werk	126
3.3.8.1. Aufgaben und Funktionen	126
3.3.8.2. Struktureller Aufbau	129
3.3.8.3. Datenverkehr und Programmierung	135
3.3.9. Bedienungseinrichtungen	142
3.3.10. Stromversorgung	145
3.4. Standardperipherie	146
3.5. Prozeßperipherie	151
3.5.1. Aufgabe	151
3.5.2. Aufbau	151
3.5.3. Funktionseinheiten	154
3.5.3.1. Digitaleingabe, Impulseingabe	154
3.5.3.2. Digitalausgabe, Impulsausgabe	157
3.5.3.3. Analogeingabe	159
3.5.3.4. Analogausgabe	165
4. Elemente und Technik der Programmierung	168
4.1. Befehlsvorrat	168
4.2. Adressierungsarten	172
4.2.1. Problemstellung	172
4.2.2. Direkte Adressierung	173
4.2.3. Unmittelbare Adressierung	174
4.2.4. Indirekte Adressierung	175
4.3. Steuerung des Programmablaufs	177
4.4. Programmiersprachen	181
4.5. Programmentwicklung	184
4.6. Programmierhilfen	185
5. Funktionen in rechnerautomatisierten Systemen	187
5.1. Betriebsarten von Prozeßrechnern	187
5.1.1. Stapelbetrieb	187
5.1.2. Echtzeitbetrieb	189
5.1.2.1. Begriff: Echtzeit	189
5.1.2.2. Dialogsystem	190
5.1.2.3. Prozeßrechensystem	191

5.2. Beschreibung des Prozeßrechnerbetriebs mit Bedienungsmodellen	195
5.2.1. Problemstellung	195
5.2.2. Begriff des Bedienungssystems	196
5.2.3. Kennfunktionen und Bestimmungsgrößen von Bedienungssystemen	198
5.2.4. Bedienungsmodell für vorrangfreie Bearbeitung	203
5.2.5. Bedienungstheoretische Aussagen zum Stapelbetrieb	209
5.2.6. Bedienungstheoretische Aussagen zum Echtzeitbetrieb	211
5.2.6.1. Eingangsereignisstrom, Reaktionszeit, Antwortzeit	211
5.2.6.2. Kenngrößen des Echtzeitbetriebs bei vorrangfreier Programmbearbeitung ...	213
5.2.6.3. Bedienungsmodell für Programmbearbeitung mit Vorrang	216
5.3. Anwendungsorientierte Aufgaben	220
5.3.1. Prozeßrechnerfunktionen, Einsatzstufen	220
5.3.2. Prozeßdatenerfassung und Prozeßdaten-Primärverarbeitung	222
5.3.2.1. Prinzip, Grobstruktur, Aufgaben	222
5.3.2.2. Programmorganisation	225
5.3.2.3. Prozeßdatenerfassung	229
5.3.2.4. Plausibilitätskontrolle, Sinnfälligkeitstest	235
5.3.2.5. Dimensionieren, Eichen, Linearisieren	236
5.3.2.6. Korrektur von Fehlereinflüssen	244
5.3.3. Prozeßüberwachung	248
5.3.3.1. Aufgabenübersicht	248
5.3.3.2. Meßwertverarbeitung analoger Signale	250
5.3.3.3. Meßwertverarbeitung digitaler Signale	254
5.3.3.4. Bedienung, Anzeige, Protokollierung	257
5.3.4. Prozeßstabilisierung und Prozeßführung	258
5.3.4.1. Prinzip, Grobstruktur, Aufgaben	258
5.3.4.2. Sollwertführung	260
5.3.4.3. Direkte digitale Regelung	262
5.3.5. Prozeßoptimierung	268
5.3.5.1. Prinzip, Grundaufgaben	268
5.3.5.2. Statische Vorwärtsoptimierung	271
5.3.5.3. Dynamische Vorwärtsoptimierung (Vorwärtsanpassung)	274
5.3.5.4. Rückwärtsoptimierung mit Suchverfahren	276
5.3.6. Einsatzbeispiele	281
6. Strukturen rechnerautomatisierter Systeme	282
6.1. Automatisierungsanlagen in Einzelgerätetechnik und mit Prozeßrechnern	282
6.2. Prozeßrechner-Einsatzformen	285
6.3. Anlagentechnische Kriterien	286
6.4. Zuverlässigkeit rechnerautomatisierter Systeme	288
6.4.1. Wichtige Begriffe	288
6.4.2. Zuverlässigkeitsmodelle gewarteter technischer Standardsysteme	297
6.5. Räumlich zentralisierte rechnerautomatisierte Systeme	306
6.5.1. Einrechnersysteme	306
6.5.2. Mehrrechnersysteme	309
6.6. Räumlich verteilte rechnerautomatisierte Systeme	311
6.6.1. Grundkonzeption	311
6.6.2. Strukturen	313
6.6.3. Kommunikationssystem	314

6.6.4.	Organisation des Datenverkehrs	315
6.6.5.	1-Ebenen-Rechnersysteme	318
6.6.6.	Mehrebenen-Rechnersysteme (Hierarchiesysteme)	319
7.	Ökonomie rechnerautomatisierter Systeme	323
7.1.	Leistung, Kosten, Ergebnis und Nutzen im Reproduktionsprozeß	323
7.2.	Investitionen	326
7.3.	Technisch-ökonomische Kennfunktionen technischer Erzeugnisse	327
7.3.1.	Problemstellung	327
7.3.2.	Schwachstellen und Überdimensionierungen	327
7.3.3.	Wachstumsgesetze	328
7.3.4.	Toleranzgesetz	330
7.3.5.	Leistungsvermögen	330
7.3.5.1.	Aggregate technologischer Ausrüstungen	330
7.3.5.2.	Prozeßrechner, Datenverarbeitungsanlagen	331
7.3.5.3.	MSR-Geräte	334
7.3.6.	Anschaffungswert	336
7.4.	Betriebskosten und Kostendynamik	337
7.4.1.	Fixe und variable Kosten	337
7.4.2.	Kostengesetze bei variabler Auslastung und Anlagenleistung	339
7.5.	Kosten-Nutzen-Modelle	342
7.5.1.	Variantenvergleich mit Teilkosten	342
7.5.2.	Betriebsergebnis, technologisches Niveau	342
Anhang	.....	345
Anhang 1	.....	345
Anhang 2	.....	347
Anhang 3	.....	349
Anhang 4	.....	350
Anhang 5	.....	351
Anhang 6	.....	352
Literaturverzeichnis	.....	355
Sachwörterverzeichnis	.....	362