
Inhaltsverzeichnis

Teil I	Grundlagen	1
1	PC und Standardisierung (Harald Schumny)	3
1.1	Computerfamilien	3
1.1.1	Die Hardware	3
1.1.2	Die Software	5
1.2	Grundkonzepte für PCs	7
1.2.1	Allgemeines	7
1.2.2	Hardwareentwicklung	8
1.2.3	Softwareentwicklung	10
1.2.4	Benutzerschnittstellen	12
1.2.5	Graphik	14
1.3	PC für Messen, Steuern und Regeln (MSR)	15
1.3.1	Wünsche an Arbeitsplatzcomputer für MSR	16
1.3.2	Verfügbare Software und Hardware	17
1.3.3	Personal Instrumentation	20
2	Schnittstellen und Netze (Harald Schumny)	23
2.1	Datenerfassung und Übertragung	23
2.1.1	Ein-/Ausgabeverfahren	24
2.1.2	Codierung und Datensicherung	25
2.2	Klassifizierung von Schnittstellen und Bussen	26
2.3	ISO-Referenzmodell zur Schnittstellenbeschreibung	29
2.4	Parallele Schnittstellen	32
2.5	Serielle Schnittstellen	34
2.6	Lokale Rechnernetze	37
2.7	Resümee	43

3 Betriebssysteme für Personalcomputer (Susanne Burger)	45
3.1 Allgemeines zum Betriebssystem	45
3.1.1 Aufgaben des Betriebssystems	45
3.1.2 Begriffe im Zusammenhang mit Echtzeit-Betriebssystemen	46
3.2 Funktionsumfang von Echtzeit-Betriebssystemen	47
3.2.1 Taskverwaltung	48
3.2.2 Tasksynchronisation und -kommunikation	51
3.2.3 Betriebsmittelverwaltung	53
3.2.4 Ein-/Ausgabesystem	53
3.2.5 Kommandosystem	53
3.3 Einfach- bzw. Singletask-Systeme	54
3.4 Multitask- und Echtzeitsysteme	55
3.4.1 UNIX	55
3.4.2 Concurrent CP/M-86 (CCP/M-86)	55
3.4.3 Concurrent DOS 86	57
3.4.4 Concurrent DOS XM	58
3.4.5 Concurrent DOS386	59
3.4.6 FlexOS 286	59
3.5 Einsatzbeispiele für Echtzeit-Betriebssysteme	61

Teil II Signalerfassung, Verarbeitung und Darstellung 63

4 Meßtechnische Instrumentierung von PCs (J. Uwe Varchmin)	65
4.1 Möglichkeiten zur meßtechnischen Instrumentierung von PCs	65
4.2 A/D-Umsetzer für die Meßdatenerfassung	67
4.2.1 A/D-Umsetzer nach dem Parallelverfahren	67
4.2.2 A/D-Umsetzer nach dem Wägeverfahren	68
4.2.3 Integrierende Mehr-Rampen-Verfahren (Beispiel Dual-Slope-ADU)	69
4.3 Fehler von A/D-Umsetzern	70
4.3.1 Quantisierungs-Fehler	71
4.3.2 Offset-Fehler	71
4.3.3 Verstärkungs-Fehler	72
4.3.4 Linearitäts-Fehler	73
4.4 Wie schnell ist "schnell" - oder die Notwendigkeit von	73
Abtast/Halte-Verstärkern (Sample and Hold)	
4.5 Mehrkanalige Meßdatenerfassung;	76
Meßdaten-Erfassungssystem (Data Acquisition System DAS)	
4.6 Das Abtasttheorem - die Notwendigkeit von Antialiasingfiltern	78
4.7 Personal Instrumentation mit Zusatzkarten im PC	81
4.7.1 Vier-Kanal-Transientenrecorder	81
4.7.2 PC als digitales Speicheroszilloskop: Computerscope	82
4.7.3 Digitale Bildverarbeitung	83

4.8 Personal Instrumentation mit externen Zusatzgeräten (PIB)	85
4.8.1 Keithley DAS Serie 500	85
4.8.2 Hewelett-Packard PC-Meßinstrumente	86
4.8.3 Logikanalysator	87
5 Meß- und Steuerungssysteme mit IEC-Bus-Geräten und PC (Uwe Varchmin)	91
5.1 Entwicklung der Anwendungsbereiche von Personalcomputern	91
5.2 So arbeitet der IEC-Bus	93
5.2.1 IEC-Bus-Hardware	93
5.2.2 IEC-Bus-Software	96
5.3 Meß- und Steuerungssystem mit PC als IEC-Bus-Controller	100
5.3.1 Vielstellen-Meßsysteme mit Scanner	100
5.3.2 Hardware des USUS-Geräts	101
5.3.3 Software für ein automatisches Meß- und Steuerungssystem	105
5.4 PC-Meßgeräte - die neue Perspektive in der Meßtechnik	109
5.5 Zusammenfassung	112
6 Meßdatenauswertung und Meßunsicherheit (Klaus Weise)	113
6.1 Einige Grundbegriffe des Messens	113
6.2 Ermittlung des Meßergebnisses	114
6.3 Angabe der Meßunsicherheit	115
6.4 Programmbeispiel	116
6.5 Zweck eines allgemeinen Auswertungsverfahrens	117
6.6 Begriffe	117
6.7 Ansätze für die Eingangsdaten	118
6.8 Fortpflanzung von Unsicherheiten	119
6.9 Programmbeispiel zum Gauß-Verfahren	120
6.10 Ausgleichsrechnung	121
6.11 Programmbeispiel zur Ausgleichsrechnung	122
Anhang 6.1 Programm DIN1319T3	123
Anhang 6.2 Programm DIN1319T4	123
Anhang 6.3 Programm AUSGLEICHUNG	125
7 Konzept zur Software für die rechnergestützte Meßwerterfassung und	127
Auswertung mit PC	
<i>(Wilfried Melder)</i>	
7.1 Einleitung	127
7.2 Anforderungen an Meßwerterfassung und Auswertung	128
7.3 Komponenten zur Lösung	132
7.4 Die "Benutzeroberfläche" der Software	140
7.5 Ausgeführte Programmbeispiele	149
7.6 Einige Kriterien zur Bewertung und zu den Kosten von Software	151
zur Meßdatenverarbeitung	
7.7 Zusammenfassung	153

Teil III	Hardware und Software für Erfassung und Verarbeitung	155
<hr/>		
8	PP2 - Eine typische Prozeßperipherie (Hans-Joachim Schuster)	157
8.1	Einleitung	157
8.2	Aufbau	157
8.2.1	Mechanischer Aufbau	157
8.2.2	Gerätebus	158
8.3	Rechneranschaltung	159
8.3.1	Systembusanschaltung	159
8.3.2	DMA-Anschaltung	161
8.3.3	IEC-Bus-Anschaltung	161
8.3.4	PP2 mit Einplatinenrechner und RS-232- oder RS-485-Schnittstelle	
8.4	Funktionen	162
8.4.1	Digitale Ein-/Ausgabefunktionen	162
8.4.2	Analogfunktionen	163
8.4.3	Zähler-Timer-Funktionen	165
8.4.4	Anwendungsbeispiele	166
8.5	Software	167
9	Erfassung und Verarbeitung dynamischer Meßsignale mit dem PC	169
<i>(Hendrik Immel)</i>		
9.1	Problemstellung	169
9.2	Meßwerterfassung	170
9.2.1	On-line-/Off-line-Erfassungssysteme	170
9.2.2	Architektur von Off-line-Meßwerterfassungssystemen	171
9.2.3	Triggerverfahren zur Datenreduzierung	175
9.2.4	Kontinuierliche Meßwerterfassung	176
9.2.5	Der PC als Speicheroszillograph	180
9.2.6	Entscheidungshilfen für die Auswahl des geeigneten Systems	180
9.3	Meßwertverarbeitung	184
9.3.1	On-line-Verarbeitung von Ergebnissen	184
9.3.2	Off-line-Verarbeitung von Ergebnissen	185
10	Die neue Generation von Meßdateninterfaces - Gezeigt an den Unterschieden zwischen Datenlogger, Datenakquisition und Prozeßkontroller (Harry Reimer)	
10.1	Einleitung	189
10.1.1	Trend Off-line / On-line	189
10.2	Systemunterschiede	191
10.2.1	Unterschiede Laborbetrieb / Industriebetrieb	191
10.2.2	Multiplexer	192
10.3	Anforderungen an moderne Systeme	195
10.3.1	Befehlssyntax, Systemintelligenz	197
10.3.2	Anschluß an den Computer	197
10.3.3	Ausblicke	199

10.4 Auswahl des Computertyps	200
10.5 Standard-Programmiersprachen BASIC, Pascal	200
10.5.1 Maschinenprogrammierung	203
10.5.2 Software	203
10.5.3 Tendenzen	204
10.6 Erläuterungen anhand eines modernen Meßwerterfassungssystems . .	204
11 ASYST - Eine Programmiersprache zur Meßdatenverarbeitung	209
<i>(Klaus-Dieter Strauß)</i>	
11.1 Einleitung	209
11.2 Assembler - Compiler - Interpreter	210
11.2.1 Assembler	210
11.2.2 Compiler	210
11.2.3 Interpreter	210
11.3 Was ist ASYST ?	211
11.4 Programmierung	212
11.5 Strukturelemente	212
11.6 Schnittstellen	214
11.6.1 Programmschnittstellen	214
11.6.2 Datenschnittstellen	214
11.6.3 Systemschnittstellen	215
11.6.4 RS-232-Schnittstelle	215
11.6.5 Centronics-Schnittstelle	215
11.6.6 IEC-Bus-Schnittstelle	215
11.6.7 Prozeßschnittstellen	216
11.7 Datentransfer	216
11.8 Datenverarbeitung, Datenanalyse	217
11.9 Darstellung von Ergebnissen	217
11.10 Hardware-Verträglichkeiten	218
11.11 Zusammenfassung	219
11.12 Anhang	220
12 Integrierte Meßdatenerfassung - Von der Datenaufnahme bis zur	223
<i>Versuchsdokumentation (Joachim Hilsmann und Karlheinz Stein)</i>	
12.1 Einleitung	223
12.2 Einordnung des Begriffs "Integrierte Software"	223
12.3 Integrierte Software für die Meßtechnik	225
12.4 Die Konzeption des Softwarepaketes signalys	228
12.5 Unterstützende Funktionen	233
12.6 Benutzeroberfläche	235
12.7 Zusammenfassung und Ausblick	235
13 Resümee, Ausblicke (Harald Schumny)	237
13.1 Automatisierung von Meßprozessen	237
13.2 Normung	242

13.3 Leistungsfähigkeit	244
13.4 Was ist zu erwarten ?	246
Literaturverzeichnis	249
Sachwortverzeichnis	253