

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Einführung</b>	1
1.1 Mikro-Elektronik und Maschinenbau	1
1.2 Das Feld der Automatisierung	3
1.3 Methodische Hilfsmittel	5
1.4 Binäre Darstellungen	8
1.4.1 Das Dualzahlen-System	8
1.4.2 Allgemeine binäre Darstellungen	11
1.4.3 Aussagelogik und Boolesche Algebra	14
1.5 Strukturen der Mikro-Elektronik	17
1.6 Zum mechanischen Aufbau der Elektronik	19
<b>2 Zentrale Einheiten</b>	25
2.1 Register	25
2.1.1 Die Register-Grundform	25
2.1.2 Serieller und paralleler Betrieb	26
2.1.3 Schieberegister	28
2.1.4 Asynchroner und synchroner Betrieb	30
2.1.5 Zähler	30
2.2 Der Akkumulator	35
2.3 Status-Register	37
2.4 Speicher	37
2.4.1 Zur Speicher-Organisation	37
2.4.2 Nur-Lese-Speicher (ROM)	40
2.4.3 Programmierbare Nur-Lese-Speicher (PROM, EPROM)	41
2.4.4 Schreib/Lese-Speicher (RAM)	43
2.4.5 Speicher-Sonderformen	44
2.5 Die Zentraleinheit (CPU)	46
2.5.1 Arbeitsablauf in einer CPU	46
2.5.2 Blockschatzbild einer CPU	48
2.5.3 Befehlsaufbau und Adressierung	50
2.5.4 Wesentliche Anschlüsse einer CPU	52
2.5.5 Blockschatzbild des Prozessors 8085	55
<b>3 Datenverkehr</b>	56
3.1 Der Bus	56
3.1.1 Die Bus-Struktur	56
3.1.2 Treiber, Pufferverstärker	57
3.1.3 Tri-State-Betrieb	58
3.1.4 Bus-Vereinbarungen	60
3.2 Serielle Schnittstelle	60
3.3 Parallele Schnittstelle	62

---

3.4	Der IEC-Bus . . . . .	63
3.4.1	IEC-Bus-Organisation . . . . .	63
3.4.2	Ablauf des Handshake-Verfahrens . . . . .	67
<b>4</b>	<b>Ein- und Ausgabe . . . . .</b>	<b>69</b>
4.1	Aufbereitung analoger Daten . . . . .	69
4.1.1	Analoge Signale . . . . .	69
4.1.2	Die Meßkette . . . . .	69
4.1.3	Digital-Analog-Umsetzer . . . . .	71
4.1.4	Analog-Digital-Umsetzer . . . . .	73
4.1.5	Frequenz-Umsetzer und Frequenz-Analogie . . . . .	78
4.2	Einrichtungen zur Dateneingabe . . . . .	79
4.2.1	Schalter und Initiatoren . . . . .	79
4.2.2	Tastaturen . . . . .	81
4.2.3	Floppy-Disk . . . . .	84
4.2.4	Eingabe vom Band . . . . .	85
4.3	Einrichtungen zur Datenausgabe . . . . .	86
4.3.1	7-Segment- und 16-Segment-Anzeige . . . . .	86
4.3.2	Matrix- und Kamm-Drucker . . . . .	89
4.3.3	Plotter . . . . .	92
4.3.4	Datensichtgeräte . . . . .	93
4.4	Verkehr mit der Peripherie . . . . .	95
4.4.1	Ports und Port-Bausteine . . . . .	95
4.4.2	Weitere Parallel-Ein/Ausgabe-Bausteine . . . . .	97
4.4.3	Serienschnittstellen-Bausteine . . . . .	98
4.4.4	Sonstige peripherie Bausteine . . . . .	100
<b>5</b>	<b>Anweisungen . . . . .</b>	<b>101</b>
5.1	Darstellung von Befehlen . . . . .	101
5.2	Der Befehlsvorrat . . . . .	102
5.2.1	Befehlsliste und Ordnungskriterien . . . . .	102
5.2.2	Transferbefehle . . . . .	103
5.2.3	Arithmetische Operationen . . . . .	104
5.2.4	Logische Operationen . . . . .	105
5.2.5	Sprungbefehle . . . . .	107
5.2.6	Einige Sonderbefehle . . . . .	109
5.3	Das Interrupt-Problem . . . . .	110
5.3.1	Interrupt – von außen ausgelöster Unterprogrammsprung . . . . .	110
5.3.2	Interrupt-Bearbeitung . . . . .	111
5.3.3	Interrupt-Prioritäten . . . . .	112
5.3.4	Interrupt-Steuerung . . . . .	113
5.4	Arbeiten mit dem Speicher . . . . .	114
5.4.1	Speicherbelegungsplan . . . . .	114
5.4.2	Speicherausbau . . . . .	116
5.4.3	Direkter Speicherzugriff . . . . .	117

<b>6 Programmieren und Programm-Test</b> . . . . .	119
6.1 Problem-Analyse . . . . .	119
6.2 Zur Programm-Entwicklung . . . . .	120
6.2.1 Entwicklungsstrategien . . . . .	120
6.2.2 Flußdiagramm . . . . .	121
6.2.3 Grundstrukturen in Flußdiagrammen . . . . .	123
6.2.4 Strukturierte Programmierung . . . . .	126
6.2.5 Flußdiagramm – Struktogramm – Pseudocode . . . . .	127
6.3 Programmieren in Maschinensprache . . . . .	132
6.3.1 Die 4-Felder-Liste . . . . .	132
6.3.2 Das Adressierungsproblem . . . . .	134
6.3.3 Assemblieren und Assembler . . . . .	136
6.4 Höhere Programmiersprachen . . . . .	138
6.4.1 Beispiele höherer Sprachen . . . . .	138
6.4.2 Elemente der Sprache BASIC . . . . .	139
6.4.3 Einige Beispiele in BASIC . . . . .	140
6.5 Programm-Test . . . . .	143
6.5.1 Stufen der Software-Entwicklung . . . . .	143
6.5.2 Entwicklungshilfsmittel . . . . .	145
6.6 Anwenderprogramme – Betriebssystem . . . . .	146
<b>7 Architektur von Mikroelektronik</b> . . . . .	148
7.1 Einchip- und Mehrchip-Prozessoren . . . . .	148
7.2 Prozessor-Familien . . . . .	149
7.3 Analog- und Arithmetik-Prozessoren . . . . .	150
7.4 Mikro- und Mini-Computer . . . . .	151
7.5 Prozeßrechner . . . . .	152
7.6 Zusammenfassung . . . . .	153
<b>8 Speicherprogrammierbare Steuerungen</b> . . . . .	155
8.1 Steuerungstechnik . . . . .	155
8.2 Arten von Steuerungen . . . . .	157
8.3 Darstellungsarten in der (speicherprogrammierbaren) Steuerungstechnik . . . . .	160
8.3.1 Der Kontaktplan . . . . .	160
8.3.2 Der Funktionsplan . . . . .	161
8.3.3 Die Anweisungsliste . . . . .	163
8.3.4 Beispiel . . . . .	165
8.4 Aufbau einer speicherprogrammierbaren Steuerung . . . . .	166
8.4.1 Die Aufbaustruktur . . . . .	166
8.4.2 Zur Arbeitsweise . . . . .	168
8.5 Zum Programmieren von Steuerungen . . . . .	170
8.5.1 Ablauf und Programmiersprachen . . . . .	170
8.5.2 Die Sprache STEP . . . . .	171
8.5.3 Ein Beispiel in STEP . . . . .	171
8.5.4 Weiterführung des Beispiels . . . . .	176
<b>Anhang</b> . . . . .	179
<b>Sachwortverzeichnis</b> . . . . .	194