

Inhaltsverzeichnis

1 Einführung in die Struktur und Arbeitsweise eines Mikroprozessorsystems	1
1.1 Einführung in die Hardware-Struktur	1
1.1.1 Grundsätzlicher Systemaufbau	1
1.1.2 Mikroprozessor	6
1.1.3 Speicher	7
1.1.4 Ein-/Ausgabebaustein	9
1.2 Einführung in die Programmierung	9
1.2.1 Aufbau eines Befehls	9
1.2.2 Bearbeitung eines Befehls	12
1.2.3 Ablauf eines Programms	12
2 Der Mikroprozessor 6809	19
2.1 Mikroprozessorsystem 6809	19
2.1.1 Entwurfsphilosophie	19
2.1.2 Organisation eines Standardsystems	21
2.1.3 Architektur der CPU 6809	24
2.1.4 Adressierung und Befehlsformat beim 6809	30
2.2 Adressierungsarten des 6809	34
2.2.1 Inherent-Adressierung	36
2.2.2 Register-Adressierung	36
2.2.3 Immediate-Adressierung	39
2.2.4 Extended-Adressierung	40
2.2.5 Direct-Adressierung und Direct Page Register	40
2.2.6 Branch Relative-Adressierung	44
2.2.7 Indexed-Adressierung	53
2.2.8 Program Counter Relative-Adressierung	60
2.2.9 Indirect-Adressierung	61
2.3 Befehlssatz des 6809	66
2.3.1 Register- und Datentransportbefehle	66
2.3.2 Arithmetische und logische Befehle	78
2.3.3 Komplementierungs- und Schiebebefehle	85
2.3.4 Vergleichs- und Testbefehle	87
2.3.5 Verzweigungs- und Sprungbefehle	89
2.3.6 Sonstige Befehle	93
2.4 Prozessorsignale und Interrupt-Verhalten	95
2.4.1 Versorgung und Takterzeugung	96
2.4.2 Daten und Adressen	97
2.4.3 Bus-Status	98
2.4.4 Bus-Timing	101
2.4.5 Halt-Steuerung und DMA-Transfer	104

2.4.6	Reset-Verhalten	107
2.4.7	Hardware-Interrupts	110
2.4.8	Software-Interrupts	116
2.4.9	Befehle mit Interrupt-Eigenschaften	117
2.4.10	Der 6809 E	121

3	Mikroprozessorbausteine	123
3.1	Speicherbausteine	123
3.1.1	Ordnungsprinzip und Kenngrößen von Speichern	124
3.1.2	Einteilung der Halbleiterspeicher	125
3.1.3	Speicherorganisation	129
3.1.4	Speicherzellentypen	132
3.1.5	RAM-Speicher	138
3.1.6	Einige Beispiele industrieller Standard-RAM-Speicher	142
3.1.7	Festwertspeicher	151
3.1.8	Maskenprogrammierbarer Festwertspeicher (ROM)	154
3.1.9	Anwenderprogrammierbarer Festwertspeicher (PROM)	156
3.1.10	Mehrfach programmierbarer Festwertspeicher (EPROM)	157
3.1.11	Der 2716-EPROM-Speicher	158
3.1.12	Einfache Programmier-Schaltung für 2716-EPROM	163
3.1.13	Aufbau von Speichersystemen	165
3.2	Ein-/Ausgabe mit TTL-Bausteinen	169
3.2.1	Ein-/Ausgabe-Prinzip	169
3.2.2	Anschluß von Anzeigen an den Mikroprozessor	171
3.2.3	Anschluß von Schaltern an den Mikroprozessor	178
3.3	Peripherie-Interface-Adapter (PIA)	182
3.3.1	Anschlüsse des PIA 6820	183
3.3.2	Interner Aufbau des PIA 6820	185
3.3.3	Steuerregister des PIA 6820	186
3.3.4	Adressierung des PIA 6820	188
3.3.5	Initialisierung des PIA 6820	189
3.3.6	Beispiel einer Ein-/Ausgabe-Schaltung mit einem PIA	190
3.3.7	Multiplexbetrieb von 7-Segment-Anzeigen mit einem PIA	192
3.3.8	Tastaturanschluß mit einem PIA	194
3.4	Asynchronous Communications Interface Adapter (ACIA)	197
3.4.1	Formatierung	197
3.4.2	Serielle Anpassung mit Software	198
3.4.3	Interner Aufbau des ACIA	199
3.4.4	Steuerregister des ACIA	202
3.4.5	Statusregister des ACIA	203
3.4.6	Initialisierung des ACIA	205
3.4.7	Terminalanschluß mit ACIA	206
3.5	Spezielle Bausteine	207
3.5.1	Programmierbarer Zählerbaustein (PTM)	207
3.5.2	Prioritäts-Interrupt-Controller (PIC)	213
3.5.3	Baustein für direkten Speicherzugriff (DMA)	215

3.5.4	Floppy-Disk-Controller (FDC)	217
3.5.5	CRT-Controller	219
4	Mikroprozessorsysteme mit dem 6809	220
4.1	Minimalsystem im Selbstbau	220
4.1.1	Kurzbeschreibung des GLS 09	220
4.1.2	Blockschaltbild, technische Daten, Eigenschaften	221
4.1.3	Speicherbelegungsplan und Adressencodierung	223
4.1.4	Erweiterungsmöglichkeiten, Treiberbausteine	227
4.2	Personalcomputer mit dem 6809	230
4.2.1	DRAGON 32/64	230
4.2.2	T07-70	231
4.2.3	TRS-80 Color Computer	233
4.2.4	EUROCOM I/II	234
4.3	Der EKF-Computer — ein industrielles Entwicklungssystem	234
4.3.1	Beschreibung des Systemkonzepts	234
4.3.2	6809-CPU-Karte	238
4.3.3	6821 Parallel Interface-Karte	240
4.3.4	6850 Serielle Interface-Karte	242
5	Datensteuerung und Schnittstellen	244
5.1	Datenaustausch durch Programmsteuerung	244
5.2	Datenaustausch durch Interrupt	245
5.3	Datenaustausch durch Handshaking	246
5.3.1	Synchronisation der Datenübertragung	246
5.3.2	Datenverkehr zwischen zwei Mikrocomputern im Handshake-Betrieb mit Interrupt	247
5.4	Mehrfache Interrupt-Verarbeitung	256
5.4.1	Software-Interrupt-Steuerung	256
5.4.2	Hardware-Interrupt-Steuerung	259
5.5	Anpassungsprobleme	266
5.5.1	Elektrische Anpassung	266
5.5.2	Zeitliche Anpassung	269
5.6	Serielle Schnittstellen	271
5.6.1	Die 20 mA-Stromschleife	272
5.6.2	Die RS-232 (V24)-Empfehlung	272
5.6.3	Beispiel einer RS-232-Schnittstelle mit ACIA	273
5.7	IEC-Bus-Schnittstelle	278
5.7.1	Funktionselemente	278
5.7.2	Signalleitungen	279
5.7.3	Nachrichtenübertragung im Dreidraht-Handshake-Verfahren	282
5.7.4	Adressen und Befehle	283
5.7.5	Schaltungsbeispiel mit dem GPIA 68488	284
5.7.6	Mechanische und elektrische Spezifikationen	287

6 Einführung in maschinenorientiertes Programmieren mit dem 6809	289
6.1 Programmierungstechniken	289
6.1.1 Arbeitsweise beim Programmieren	289
6.1.2 Flußdiagramm	295
6.1.3 Verzweigung, Verteiler	295
6.1.4 Schleifen	296
6.1.5 Struktogramme	298
6.1.6 Unterprogrammtechniken	299
6.2 Assemblerprogrammierung	301
6.2.1 Die Assemblersprache	301
6.2.2 6809-Assembler-Syntax	304
6.3 Programmierbeispiele	308
6.3.1 Addition von Dualzahlen	308
6.3.2 Löschen, Suchen, Sortieren und Verschieben von Speichereinhalten	310
6.3.3 Operationen mit Zahlen in Mehrfachgenauigkeitsdarstellung	316
6.3.4 Codes und Codewandlung	324
6.3.5 Zeitschleifen	331
7 Der 6809 im praktischen Einsatz	336
7.1 Einfache Anwendungen zum Experimentieren	336
7.1.1 Arbeiten mit dem Experimentierboard	336
7.1.2 Automatische Ampelsteuerung	337
7.1.3 Lauflichtsteuerung mit Interrupt	339
7.1.4 Anschluß von 7-Segment-Anzeigen	341
7.1.5 Anschluß einer Tastatur	344
7.1.6 Der 6809 als Musikgenerator	347
7.1.7 Der 6809 als Funktionsgenerator	351
7.1.8 Schrittmotorsteuerung	356
7.2 Logikanalyse – der 6809 in der Meßtechnik (R. R. Safferthal)	358
7.2.1 Funktionsweise eines Logikanalysators	359
7.2.2 Anschluß eines Logikanalysators an den 6809	361
7.2.3 Aufzeichnungsprobleme	362
7.2.4 Die Diassemblierung	366
7.2.5 Datenqualifikation	368
7.2.6 Time Stamp	370
7.3 CAD/CAM – der 6809 in der Steuer- und Regeltechnik (Havel)	371
7.3.1 Geräteausstattung	371
7.3.2 Funktionen	372
7.3.3 Technische Daten	377

Anhang: Befehlstabelle des 6809	378
--	------------

Sachwortverzeichnis	387
----------------------------	------------