

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	7
Arbeitshinweise	8
Einführung	9
1 Grundlagen	13
1.1 Zahlensysteme	13
1.1.1 Das dezimale Zahlensystem	13
1.1.2 Das duale Zahlensystem.....	14
1.1.3 Das Hexadezimalsystem.....	16
1.1.4 Gegenüberstellung der einzelnen Zahlensysteme	17
2 Hardware des PIC's	19
2.1 Allgemeine Informationen zur Hardware vom PIC 16F84A.....	19
2.1.1 Produktidentifikationssystem.....	19
2.1.2 Gehäuseformen.....	19
2.1.3 Anschlussbelegung des PIC16F84A-XX/P	20
2.1.4 Elektrische Eigenschaften vom 16F84A.....	22
2.2 Allgemeiner Aufbau eines PICs.....	25
2.3 Taktgenerator	27
2.3.1 Quarz- und Keramikresonatoren.....	27
2.3.2 RC-Oszillatoren	28
2.3.3 Berechnung der Befehlsdurchführungszeit.....	29
2.4 Ports.....	31
2.4.1 Ausgänge	31
2.4.2 Pin RA4	31
2.4.3 Eingänge	32
2.5 Interrupt.....	35
2.6 Reset	37
2.7 Watchdog Timer.....	39
2.8 Speicheraufbau	40
2.8.1 Programmspeicherübersicht.....	40
2.8.2 Der FLASH-Programmspeicher	41
2.8.2.1 Speicherbereich für das Konfigurationswort.....	41
2.8.3 Das RAM/Das Special Funktion Register (SFR).....	42
2.8.3.1 0x00 „Ind. Adr.“ – Indirektes Datenadressierungsregister	45
2.8.3.2 0x01 „TMR0“ – Real Time Clock/Counter – Zeitgeber/Zähler	45
2.8.3.3 0x02 „PCL“ – Programmzähler	45
2.8.3.4 0x03 „STATUS“ – Statusregister	46
2.8.3.5 0x04 „FSR“ – File select register = Auswahlregister.....	47
2.8.3.6 0x05 „PORT A“ – Ein-/Ausgaberegister.....	47
2.8.3.7 0x06 „PORT B“ – Ein-/Ausgaberegister.....	47
2.8.3.8 0x0A „PCLATH“ – Programmzähler Latch	47

2.8.3.9	0x0B „INTCON“ – Interruptkontrollregister	48
2.8.3.10	0x81 „OPTION“ – Optionregister	48
2.8.3.11	0x85 „TRIS A“ – Festlegung Ein- oder Ausgang.....	49
2.8.3.12	0x86 „TRIS B“ – Festlegung Ein- oder Ausgang.....	49
2.8.4	Das EEPROM.....	50
2.8.5	Das Arbeitsregister/w-Register	50
2.8.6	Der Stack	50
2.9	Was passiert während des Programm-Ablaufs im PIC?	53
3	Software – Das Vorgehen beim Programmieren	55
3.1	Das Darstellen von Programmabläufen	56
3.1.1	Erstellung eines Programmablaufplanes/Flussdiagramms.....	56
3.1.2	Erstellung eines Struktogramms	58
3.2	Die Werkzeuge bei der Programmierung	61
3.2.1	Der Weg vom Quelltext zur Programmausführung	61
3.2.2	Eingabe von Quelltext	62
3.2.3	Der Übersetzer/Compiler	62
3.3	Das Editieren von Programmen	66
3.3.1	Der Programmkopf und der Header	66
3.3.2	Zuweisungen – Equates.....	66
3.3.2.1	Darstellung der Zahlenformate.....	67
3.3.3	Include-Dateien.....	67
3.3.4	Source Code – allgemeine Programmierhinweise	68
3.3.5	Das Programmende	69
3.4	Umgang mit der Befehlsliste und den Befehlen	69
3.5	Die Ports konfigurieren.....	71
3.5.1	Konfigurieren eines Ausgangs	71
3.5.2	Konfigurieren eines Eingangs.....	73
3.6	Bedingte Sprungbefehle	73
3.7	Digitales Rechnen und die entsprechenden Befehle	74
3.7.1	Addieren von Dualzahlen	74
3.7.2	Subtrahieren von Dualzahlen	76
3.8	Was sind Flags?	78
3.8.1	Vergleichsoperationen mit Hilfe von Flags	79
3.9	Verwendung des integrierten Timers/Counters	80
3.10	Schritt für Schritt – Ihr erstes Programm	82
3.10.1	Die Programmieraufgabe: Einen Ausgang setzen	82
3.10.2	Schritt 1: Aufgabe erfassen – Aufgabenanalyse – Informationen sammeln.....	82
3.10.3	Schritt 2: Erstellung des Programmablaufplanes.....	83
3.10.4	Schritt 3: Umsetzung des Programms auf Papier.....	84
3.10.5	Schritt 4: Erstellung des Projektes mit MPLAB.....	85
3.10.6	Schritt 5: Eingabe des Programms	91
3.10.7	Schritt 6: Umbenennung des Programms	92
3.10.8	Schritt 7: Programm übersetzen lassen bzw. Fehlersuche.....	93
3.10.9	Schritt 8: Test des eingegebenen Programms mit einer Simulation	94
3.10.10	Schritt 9: PIC-Programm in PIC übertragen (programmieren)	98

4	Programmieraufgaben	103
4.1	Mehrere Ausgänge setzen	103
4.2	Lauflicht.....	105
4.3	Blinken einer LED mit Hilfe des PIC-Timers TMR0.....	108
4.4	Ampelsteuerung.....	110
5	Anhang	113
5.1	Befehlsliste des PIC 16F84A.....	113
5.2	Strukturierte Darstellung der Register.....	118
5.3	Abkürzungen	120
5.4	Verwendetes Schrifttum.....	120
5.5	Index	121