

PIC-Microcontroller- Programmierung



Stefan Lehmann, Wolfram Harth

PIC-Microcontroller- Programmierung

2., überarbeitete und erweiterte Auflage



mitp

Bibliografische Information Der Deutschen Bibliothek –
Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der
Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische
Daten sind im Internet über <<http://dnb.ddb.de>> abrufbar.

ISBN 978-3-8266-1763-8
2., überarbeitete und erweiterte Auflage 2007

Alle Rechte, auch die der Übersetzung, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder einem anderen Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung des Verlages reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden. Der Verlag übernimmt keine Gewähr für die Funktion einzelner Programme oder von Teilen derselben. Insbesondere übernimmt er keinerlei Haftung für eventuelle aus dem Gebrauch resultierende Folgeschäden.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Printed in The Netherlands
© Copyright 2007 by REDLINE GMBH, Heidelberg
www.mitp.de

Lektorat: Sabine Schulz
Sprachkorrektur: Manuel Jansen
Satz: DREI-SATZ, Husby, www.drei-satz.de

Inhaltsverzeichnis

	Vorwort zur ersten Auflage	9
	Bemerkung zur zweiten Auflage	11
	Einleitung	13
	Danksagung	15
I	Microcontroller	17
I.1	Einführung	17
I.2	Die notwendigen Ressourcen	18
I.3	Interna eines Microcontrollers	19
I.4	Warum die ganzen Programmlistings?	21
2	Der Microcontroller zum Üben	23
2.1	Der vorprogrammierte Baustein	23
2.2	Die kostenlose Software	25
2.3	Zusammenspiel von Hard- und Software	25
3	Hardware »intern«	29
3.1	Der Schaltplan en détail	29
3.2	Die Bestückung	33
4	Wie funktioniert das?	39
4.1	Beschreibung der einzelnen Funktionsgruppen	39
4.2	Das Netzteil	40
4.3	Der Chip	42
4.4	Port RA	43
4.5	Port RB	44
4.6	Port RC	46
4.7	Das Programmierinterface	47
5	iL-TROLL wird programmiert	51
5.1	Software-Installation	51
5.2	Blinken einer Leuchtdiode	52
5.3	Erzeugen eines Tons	62
5.4	Umschalten der Blinkfrequenz	64

5.5	LED-Wurm	67
5.6	Die Windmühle	73
5.7	Der Debugger	75
6	Anwendungen	83
6.1	Der Treppenlichtautomat	83
6.2	Treppenlichtautomat Variante 2	86
6.3	Treppenlichtautomat Variante 3	91
6.4	Alarmanlage	96
6.5	Der Würfel	98
6.6	Helligkeitsüberwachung	105
6.7	Temperaturmessung	108
6.8	Temperaturmessung mittels KTY10-6	118
6.9	Tongenerierung	125
6.10	DCF-Empfänger	143
6.11	RC5-Empfänger	158
6.12	Schrittmotoren	171
6.13	Der Microcontroller am LAN	184
7	LCD und Matrixtastatur	193
7.1	Welche LC-Anzeigen sind für den Anschluss geeignet?	193
7.2	Das Verbindungskabel	195
7.3	Die Buchsenleiste	196
7.4	Das Verlöten des Kabels mit der Buchsenleiste und der LCD	196
7.5	Befehle zur LCD-Ansteuerung	198
7.6	Die Matrixtastatur	203
7.7	LCD & Tastatur	205
8	Grundlagen	211
8.1	Spannungsversorgung	211
8.2	Pegelwandler	213
8.3	I/O-Pin	216
8.4	Oszillator	219
8.5	Elektrische Bauteile	219
8.6	Das Kontaktprellen – leider viel zu oft unterschätzt	223
8.7	Ansteuerung einer Treiberstufe	226
8.8	Der A/D-Wandler	231
9	Allgemeines Vorgehen beim Programmieren	233
9.1	Die Aufgabe	233
9.2	Die Strategie	234

9.3	Der Zeitplan	234
9.4	Der Ablaufplan	235
9.5	Die Codierung	243
10	Das Geheimnis der Binärzahlen	247
10.1	Binärzahlen	247
10.2	Hexadezimalzahlen	248
10.3	Zahlen kleiner 1	250
10.4	Logische Bitverknüpfungen (Bool'sche Algebra)	250
10.5	Rechnen mit Binärzahlen	250
11	Ausblick	261
A	Anhang	265
A.1	Symbole im Flussdiagramm	265
A.2	Liste der Befehle von iL-BAS16TR	266
A.3	Glossar	269
A.4	Baugruppenbezogene Bestückungspläne	276
	Stichwortverzeichnis	283