

Burkhard Kainka

MĚŘENÍ, ŘÍZENÍ A REGULACE POMOCÍ PC

edice **PC & elektronika**

Praha 2003



Kniha je překladem německého originálu

Burkhard Kainka: Handbuch der PC-Mess- und Steuertechnik

ISBN 3-7723-5485-8, vydaného nakladatelstvím Franzis Verlag.

Alle Rechte vorbehalten, auch die der fotomechanischen Wiedergabe und der Speicherung in elektronischen Medien.

Die meisten Produktbezeichnungen von Hard- und Software sowie Firmennamen und Firmenlogos, die in diesem Werk genannt werden, sind in der Regel gleichzeitig auch eingetragene Warenzeichen und sollten als solche betrachtet werden. Der Verlag folgt bei den Produktbezeichnungen im wesentlichen den Schreibweisen der Hersteller.

Franzis Verlag GmbH, 85568 Poing, Germany

Burkhard Kainka

Měření, řízení a regulace pomocí PC

edice **PC & elektronika**

Bez předchozího písemného svolení nakladatelství nesmí být kterákoli část kopírována nebo rozmnožována jakoukoli formou (tisk, fotokopie, mikrofilm nebo jiný postup), zadána do informačního systému nebo přenášena v jiné formě či jinými prostředky.

Autor a nakladatelství nepřijímají záruku za správnost tištěných materiálů. Předkládaná zapojení a informace jsou zveřejněny bez ohledu na případné patenty třetích osob. Nároky na odškodnění na základě změn, chyb nebo vynechání jsou zásadně vyloučeny.

Veškerá práva vyhrazena.

© Burkhard Kainka, 2000–2002

© Franzis Verlag GmbH, 2001

© BEN – technická literatura, 2003

Translation © Václav Losík, 2003

Cover © Libor Kubica, 2003

BEN – technická literatura, Věšínova 5, 100 00 Praha 10

Burkhard Kainka: Měření, řízení a regulace pomocí PC

BEN – technická literatura, Praha 2003

1. české vydání

ISBN 80-7300-089-X

Orig.: ISBN 3-7723-5485-8 (Franzis Verlag GmbH)

Obsah

| | |
|---|-----------|
| O PROBLEMATICE | 6 |
| CO NAJDETE NA DOPROVODNÉM CD-ROM | 7 |
| 1 ÚVOD | 9 |
| MINISLOVNÍČEK | 10 |
| 2 PORT RS232 | 11 |
| 2.1 SÉRIOVÝ PORT PC | 12 |
| 2.2 PRVNÍ POKUSY NA SÉRIOVÉM PORTU | 14 |
| 2.3 PŘÍKLADY PRO PŘENOS TEXTU | 15 |
| 2.4 MĚŘENÍ A REGULACE POMOCÍ BINÁRNÍCH DAT | 16 |
| 2.5 PŘÍMÉ ŘÍZENÍ POMOČNÝCH LINEK | 17 |
| 2.6 KABEL SÉRIOVÉHO PORTU | 19 |
| 2.7 VYSÍLAČE A PŘIJÍMAČE LINEK | 21 |
| 2.8 ODDĚLENÍ POTENCIÁLŮ | 24 |
| 3 PROGRAMOVÁNÍ SÉRIOVÉHO PORTU | 25 |
| 3.1 UART 8250 | 25 |
| 3.2 PROGRAMOVÁNÍ RS232 POMOCÍ JAZYKA BASIC POD SYSTÉMEM DOS | 32 |
| 3.3. POUŽITÍ RS232 V JAZYCE TURBO PASCAL | 35 |
| 3.4 PROGRAMOVÁNÍ WINDOWS API | 38 |
| 3.5 DLL RSCOM V DELPHI | 59 |
| 3.6 POUŽITÍ DLL V DELPHI | 62 |
| 3.7 VOLÁNÍ DLL V JAZYCE VISUAL BASIC | 67 |
| 4 SÉRIOVÉ VYSÍLAČE A PŘIJÍMAČE | 71 |
| 4.1 TESTOVACÍ GENERÁTOR RS232 | 71 |
| 4.2 SÉRIOVÝ PŘIJÍMAČ | 74 |
| 4.3. SÉRIOVÝ VYSÍLAČ | 77 |
| 4.4 UART HD6402 | 79 |
| 4.5 MIKROKONTROLÉROVÝ UART | 85 |
| 4.6 BUZENÍ KROKOVÝCH MOTORŮ | 87 |
| 4.7 DIGITÁLNĚ ANALOGOVÝ PŘEVODNÍK | 90 |
| 4.8 ANALOGOVĚ DIGITÁLNÍ PŘEVOD | 93 |

| | | |
|----------|---|------------|
| 5 | ROZHRANÍ S PARALELNÍ SBĚRNICÍ | 95 |
| 5.1 | KONTROLÉR SBĚRNICE | 95 |
| 5.2 | INTEGROVANÝ OBVOD 8255 | 98 |
| 5.3 | OSMIBITOVÉ VSTUPNÍ A VÝSTUPNÍ OBVODY | 101 |
| 5.4 | PROGRAMOVATELNÝ ČÍTAČ 8253 | 104 |
| 5.5 | ŘÍZENÍ FÁZOVÉHO REGULAČNÍHO OBVODU (FÁZOVÉHO ZÁVĚSU) | 108 |
| 6 | SÉRIOVÁ ROZHRANÍ PC | 113 |
| 6.1 | DIGITÁLNÍ MULTIMETR SE SÉRIOVÝM PORTEM | 113 |
| 6.2 | RELÉOVÉ ROZHRANÍ | 117 |
| 6.3 | COMPULAB | 124 |
| 6.4 | ROZHRANÍ SIOS | 127 |
| 6.5 | HLÍDAČ PROSTŘEDÍ | 139 |
| 7 | SÉRIOVÉ AD PŘEVODNÍKY | 149 |
| 7.1 | OSMIBITOVÝ AD PŘEVODNÍK S OBVODEM TLC549 | 149 |
| 7.2 | BIPOLÁRNÍ MĚŘENÍ S OBVODEM TLC1543 | 152 |
| 7.3 | OSM VSTUPNÍCH KANÁLŮ S OBVODEM MAX186 | 155 |
| 8 | SBĚR NAMĚŘENÝCH DAT POMOCÍ ICONNECT | 161 |
| 8.1 | VLASTNOSTI SOFTWAREVÉHO BALÍKU NÁSTROJŮ | 161 |
| 8.2 | PRVNÍ KROKY SE SYSTÉMEM ICONNECT | 163 |
| 8.3 | ŘÍZENÍ OVLADAČE VXD V C++ | 169 |
| 8.4 | TVORBA OVLADAČE V DELPHI | 177 |
| 9 | POUŽITÍ MIKROKONTROLÉRŮ | 185 |
| 9.1 | RODINA 8051 | 185 |
| 9.2 | VÝVOJOVÝ SYSTÉM ES52-FLASH | 189 |
| 9.3 | SÉRIOVÝ PORT MIKROKONTROLÉRU 8051 | 199 |
| 9.4 | KONTROLÉROVÝ UART | 202 |
| 9.5 | PARALELNÍ PŘÍSTUPY NA SBĚRNICI | 203 |
| 9.6 | EXTERNÍ PŘÍSTUP NA REGISTRY SPECIÁLNÍCH FUNKCÍ | 207 |
| 9.7 | ŘÍZENÍ SERVOPOHONŮ | 211 |

| | | |
|------------|--|------------|
| 10 | MCS BASIC-52 | 215 |
| 10.1 | HARDWARE A INSTRUKČNÍ SADA | 215 |
| 10.2 | ŘÍZENÍ LCD DISPLEJE | 218 |
| 10.3 | POUŽITÍ AD PŘEVODNÍKU MAX186 | 225 |
| 10.4 | ROZŠÍŘENÍ PŘÍKAZŮ BASIC | 228 |
| 10.5 | ZÍSKÁVÁNÍ NAMĚŘENÝCH HODNOT S VÝSTUPEM NA TISKÁRNU | 230 |
| 11. | ROZHRANÍ USB | 233 |
| 11.1 | ZÁKLADY USB | 233 |
| 11.2 | KONTROLÉR PORTŮ PRO USB | 239 |
| 11.3 | COMPULAB USB | 247 |
| 11.4 | ZAVÁDĚNÍ DAT DO EZ-USB V JAZYCE VISUAL BASIC | 251 |
| 12 | SBĚRNICE I2C | 255 |
| 12.1 | PROTOKOL SBĚRNICE | 255 |
| 12.2 | PŘÍMÉ ŘÍZENÍ POMOCÍ RS232 | 256 |
| 12.3 | EXPANDÉR PORTU PCF8574 | 257 |
| 12.4 | AD-DA PŘEVODNÍK PCF8591 | 261 |
| 12.5 | I2C SOFTWARE PRO 8051 | 263 |
| | LITERATURA | 269 |

O problematice

Používání PC v měřicí, řídicí a regulační technice má již dlouhou tradici. Jestliže se původně zájem soustředil na jednoduchá řešení s existujícími porty a programy pod DOS, dnes se těžiště zájmu posunulo k složitějším rozhraním, použití mikrokontrolérů (mikrořadičů) a k programování pod Windows.

Tato kniha je pokusem o celkový přehled možností v oblasti elektroniky pěstované jako koníček. Nejprve představíme řešení pro vlastní stavbu zařízení, aby si čtenář mohl stavět vlastní zařízení s minimálními náklady. Čtenář zde najde množství praktických podrobných řešení, které může upravovat a rozšiřovat pro vlastní potřeby. Kromě konvenčních řešení s digitálními obvody uvedeme i aplikace mikrokontrolérů, které umožňují počáteční zapracování do tohoto oboru.

Těžiště knihy leží v aktuálním programování pod Windows 95/98 a vyššími verzemi. Budeme zde pracovat především s programovacími jazyky Visual Basic a Delphi. Čtenář bude mít možnost seznámit se s používáním Windows API (application program interface - rozhraní aplikačního programu) a tvořením vlastních knihoven DLL pro přístup na sériový port. Mimo sériového portu bude používán i USB. V oblasti techniky rozhraní představíme paralelní sběrnicové systémy a sběrnici I²C.

Přeji všem čtenářům mnoho úspěchů při práci s touto knihou.

Burkhard Kainka, Essen

<http://home.t-online.de/B.Kainka>

Moduly rozhraní Relais Interface, SIOS Interface, Umwelt-Spion, CompuLAB-USB, Serai 6/10, Serai 8/12-USB zmiňovaná v této knize vyrábí firma Modul-Bus. Samostatně také dodává i desky plošných spojů pro uvedená rozhraní. Komunikace v němčině.

Bohužel se nám nepodařilo s touto německou firmou vyjednat podmínky pro prodej jejich sortimentu v České republice.

Pokud by se v této věci něco změnilo, aktuální informace naleznete na internetové adrese této knihy: <http://shop.ben.cz/default.asp?kam=detail.asp?id=121128>

Kontakt:

AK Modul-Bus Computer GmbH,
Ferrières Str. 20, 48369 Saerbeck, Německo.
tel. ++49 2574-8090, fax ++49 2574-888137,
e-mail: Info@ak-modul-bus.de

URL: <http://www.modul-bus.de>, <http://www.ak-modul-bus.de>

redakce nakladatelství BEN – technická literatura
redakce@ben.cz

CO NAJDETE NA DOPROVODNÉM CD-ROM

CD obsahuje aplikační programy pro měření, řízení a regulaci, dále informace o součástkách a zdrojové texty programů ke knize.

Naleznete zde všechny informace potřebné pro snadnou práci s knihou. Obsahuje všechny informace potřebné pro snadnou práci s knihou. Tyto informace lze rozdělit do logických celků, které se nacházejí v oddělených adresářích:

- adresář **_DATA** je pracovní adresář funkce AUTORUNu,
- adresář **_UTIL** obsahuje instalační soubory programů Adobe Acrobat Reader, MS Internet Explorer a několika dalších užitečných prohlížečů,
- adresář **BEN.WWW** obsahuje off-line verzi www stránek nakladatelství BEN – technická literatura (aktualizováno k počátku října 2003), jejichž součástí je počítačová verze tištěného katalogu – Edičního plánu „podzim 2003“,
- adresář **CZ** jsou html soubory prezentující vlastní náplň CD, tj. konkrétní odkazy na aplikační programy pro měření, řízení a regulaci, na potřebné ovladače pro vývojovou práci, na zdrojové texty programů, na součástky a stručný popis modulů firmy AK Modul BUS Computer GmbH.

Všechny potřebné dokumenty HTML byly přeloženy ze zdrojového adresáře **DE** do češtiny a dále graficky upraveny.

- adresář **DATASHEET** obsahuje PDF s informacemi o součástkách, se kterými se pracuje v knize.
- adresář **DE** je kompletní CD, které bylo součástí původního německého originálu knihy. Všechna data byla ponechána tak jak byla. Vše v němčině.
- adresář **KAINKA.CZ** je off-line verze částečně přeložených stránek autora knihy z července 2002. Obsahuje spoustu užitečných informací, odkazů, aktualizovaných driverů a programů ke všem knihám, které autor doposud vydal (některé z nich vyšly i v českém jazyce).
- adresář **KAINKA.DE** je off-line verze aktuálních stránek (říjen 2003) autora knihy Burkharda Kainky v původní podobě. Vše v němčině.
- adresář **KNIHA** je vlastní náplň CD, tj. zdrojové texty programů – rozděleno dle kapitol,
- adresář **SOFTWARE** je vlastní náplň CD, tj. aplikační programy pro měření, řízení a regulaci a potřebné ovladače pro vývojovou práci.