

Robert Láníček

# **SIMULAČNÍ PROGRAMY pro elektroniku**

Praha 2002



---

Robert Láníček

## **SIMULAČNÍ PROGRAMY PRO ELEKTRONIKU**

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.

© Ing. Robert Láníček 2002

Nakladatelství BEN – technická literatura, Věšínova 5, Praha 10

Robert Láníček: Simulační programy pro elektroniku

BEN – technická literatura, Praha 2002

2. vydání

**ISBN 80-7300-051-2**

# OBSAH

|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
|           | <b>ADRESÁŘ CD-ROM .....</b>  | <b>8</b>  |
|           | <b>MANUÁLY NA CD-ROM .....</b>                                       | <b>9</b>  |
|           | <b>SEZNAM PROGRAMŮ NA CD-ROM .....</b>                               | <b>12</b> |
|           | <b>ÚVOD .....</b>  | <b>13</b> |
| <b>1.</b> | <b>SPICE .....</b>   | <b>15</b> |
| 1.1       | Historie .....   | 15        |
| 1.2       | Netlist obvodu .....   | 15        |
|           | Obr. 1 Struktura netlistu SPICE .....                                | 16        |
|           | Obr. 2 Popis součástky .....   | 16        |
|           | Obr. 3 Příklad netlistu pro simulaci usměrňovače .....               | 16        |
|           | Obr. 4 SPICE parametry diody .....                                   | 17        |
|           | Obr. 5 Netlist usměrňovače z programu MICROCAP 6 .....               | 18        |
| 1.3       | Definice základních prvků .....                                      | 19        |
|           | Obr. 6 Definice nepoužívanějších elektronických prvků .....          | 19        |
| 1.4       | Nezávislé zdroje .....   | 20        |
|           | Obr. 7 Definice průběhu exponenciálního pulzu EXP .....              | 20        |
|           | Obr. 8 Definice impulzního signálu PULSE .....                       | 21        |
|           | Obr. 9 Definice Piecewise Linear Waveform signálu .....              | 21        |
|           | Obr. 10 Zdroj FM (Stimulus Frequency-Modulated Waveform) .....       | 21        |
|           | Obr. 11 Definice tlumeného harmonického průběhu .....                | 22        |
|           | Obr. 12 Povolené předpony jednotek .....                             | 22        |
| 1.5       | Lineární řízené zdroje .....   | 22        |
|           | Obr. 13 Definice závislých zdrojů .....                              | 23        |
|           | Obr. 14 Využití řízeného zdroje k realizaci zesilovače .....         | 23        |
|           | Obr. 15 Neinvertující zesilovač se zpětnou vazbou .....              | 23        |
|           | Obr. 16 Funkční bloky realizované závislým zdrojem napětí .....      | 24        |
|           | Obr. 17 Tabulka s příklady polynomických zdrojů .....                | 24        |
|           | Obr. 18 Simulace dolních propustí zdrojem LAPLACE .....              | 25        |
|           | Obr. 19 Nastavení přenosu a fázového posuvu pro různé kmitočty ..... | 25        |

|             |  |           |
|-------------|--|-----------|
| <b>1.6</b>  | <b>Nelineární závislý zdroj .....</b>                                | <b>26</b> |
|             | Obr. 20 Funkce zdroje B podle IsSPICE4 (Intusoft) .....              | 26        |
|             | Obr. 21 Využití zdroje B ke generování tvarových kmitů .....         | 27        |
| <b>1.7</b>  | <b>Podobvody a makra .....</b>                                       | <b>28</b> |
|             | Obr. 22 Aplikace makra pro opakovanou analýzu usměrňovače .....      | 28        |
|             | Obr. 23 Použití parametrů v makru integračního článku .....          | 29        |
|             | Obr. 24 Schéma a příklad grafické úpravy netlistu podobvodu .....    | 30        |
|             | Obr. 25 Náhradní schéma a simulace charakteristiky zesilovače .....  | 31        |
|             | Obr. 26 Makro integrátoru s výpočtem časové konstanty .....          | 32        |
| <b>1.8</b>  | <b>Řízené spínače .....</b>  | <b>32</b> |
|             | Obr. 27 Parametry řízených spínačů .....                             | 33        |
|             | Obr. 28 Typický průběh odporu spínače v hysterezním pásmu .....      | 33        |
|             | Obr. 29 Napětím řízený odpor a vypínač .....                         | 34        |
|             | Obr. 30 Relé jako proudem řízený spínač (EWB5) .....                 | 34        |
|             | Obr. 31 Komparátor se spínačem SW (IsSpice4) .....                   | 35        |
| <b>1.9</b>  | <b>Vedení a transformátory .....</b>                                 | <b>35</b> |
|             | Obr. 32 Definice parametrů vedení se ztrátami .....                  | 35        |
|             | Obr. 34 Definice a příklad zapojení transformátoru .....             | 36        |
| <b>1.10</b> | <b>Modely polovodičových prvků .....</b>                             | <b>36</b> |
|             | Obr. 35 Nejjednodušší modely diody .....                             | 37        |
|             | Obr. 36 SPICE modely a VA charakteristiky diody 1N4001 .....         | 38        |
|             | Obr. 37 Určení SPICE parametrů diody z její VA charakteristiky ..... | 39        |
|             | Obr. 38 Určení kapacitních parametrů diody .....                     | 39        |
|             | Obr. 39 Určení zotavovací doby diody .....                           | 40        |
| <b>1.11</b> | <b>Operační zesilovače a komparátory .....</b>                       | <b>40</b> |
|             | Obr. 40 Lineární model operačního zesilovače .....                   | 40        |
|             | Obr. 41 Boyle-Cohn-Pederson model OZ (EWB5) .....                    | 41        |
|             | Obr. 42 Zapojení modelu komparátoru LM111 (Intusoft) .....           | 41        |
| <b>1.12</b> | <b>Číslicové obvody .....</b>  | <b>42</b> |
|             | Obr. 43 Definice logických výrazů a úrovní logických členů .....     | 42        |
|             | Obr. 44 Jednoduchá realizace logického součinu .....                 | 42        |
|             | Obr. 45 Definice logických stavů číslicových obvodů .....            | 43        |
|             | Obr. 46 Rozhraní mezi analogovou a digitální částí obvodu .....      | 43        |
|             | Obr. 47 Struktura netlistu hradla NAND v programu Microcap .....     | 44        |
|             | Obr. 48 Základní příkazy pro práci se simulátorem SPICE .....        | 44        |

|             |  |           |
|-------------|--|-----------|
| <b>1.13</b> | <b>Příkazy a analýzy SPICE .....</b>                                     | <b>45</b> |
|             | Obr. 49 Vykreslení charakteristik tranzistoru analýzou DC .....          | 45        |
|             | Obr. 50 Citlivostní analýza děliče napětí .....                          | 46        |
|             | Obr. 51 Přenosové charakteristiky získané střídavou analýzou .....       | 47        |
|             | Obr. 52 Určení přenosové funkce a asymptot pomocí PZ analýzy .....       | 48        |
|             | Obr. 53 Iterační modely reaktancí při lichoběžníkové integraci .....     | 49        |
|             | Obr. 54 Proměnný časový krok při simulaci AKO s 555 (Microcap) .....     | 50        |
|             | Obr. 55 Definice Fourierovy řady a příklad výstupu analýzy (IsSpice) ... | 51        |
|             | Obr. 56 Aplikace krokování kapacity pro posuzení filtrace napětí .....   | 52        |
|             | Obr. 57 Příklad využití ICL pro optimalizaci kapacity (Winspice3) .....  | 52        |
| <b>2.</b>   | <b>SIMULAČNÍ PROGRAMY .....</b>  | <b>53</b> |
| <b>2.1</b>  | <b>Edison .....</b>  | <b>53</b> |
|             | Obr. 58 Simulace nabíjení kondenzátoru programem EDISON 3 .....          | 54        |
| <b>2.2</b>  | <b>TINA .....</b>  | <b>55</b> |
|             | Obr. 59 Výsledek simulace AKO a parametry časovače 555 .....             | 56        |
|             | Obr. 60 Simulace Wienova článku demoverzí programu TINA .....            | 58        |
|             | Obr. 61 Nyquistova přenosová charakteristika Wienova článku .....        | 59        |
|             | Obr. 62 Výsledek symbolické analýzy zapojení s Wienovým článkem ..       | 59        |
|             | Obr. 63 Průběhy napětí při kvazirezonančním kmitočtu .....               | 60        |
|             | Obr. 64 Simulace přenosových charakteristik virtuálními přístroji .....  | 61        |
|             | Obr. 65 Nastavování potenciometru a zdroje v interaktivním režimu ....   | 61        |
|             | Obr. 66 Aplikace vnitřního programovacího jazyka .....                   | 62        |
| <b>2.3</b>  | <b>Electronics Workbench .....</b>                                       | <b>62</b> |
|             | Obr. 67 Simulace generátoru s nastavitelnou střídou .....                | 63        |
|             | Obr. 68 Zvětšená obrazovka osciloskopu .....                             | 64        |
|             | Obr. 69 Výstup analýzy transient v režimu grafu .....                    | 65        |
|             | Obr. 70 Syntéza a analýza zapojení logické funkce XOR .....              | 66        |
|             | Obr. 71 Fourierova analýza obdélníků programem Multisim (EWB6) ....      | 67        |
|             | Obr. 72 Výsledek práce autorouteru systému pro návrh spojů .....         | 68        |
|             | Obr. 73 Plošný spoj pro generátor pily podle obr. 66 .....               | 69        |
|             | Obr. 74 Ukázka práce s výukovým programem Electronics Technician ...     | 70        |
| <b>2.4</b>  | <b>Micro-Cap .....</b>   | <b>70</b> |
|             | Obr. 75 Zapojení pro simulaci charakteristik tranzistoru .....           | 71        |
|             | Obr. 76 Převod předchozího schématu do netlistu SPICE .....              | 72        |
|             | Obr. 77 Globální a lokální editace parametrů tranzistoru .....           | 73        |
|             | Obr. 78 Pomocné nástroje programu Micro-CapV demoverze II .....          | 74        |
|             | Obr. 79 Program pro modelování prvků (Micro-Cap IV) .....                | 75        |
|             | Obr. 81 Krokovaná stejnosměrná analýza charakteristik tranzistoru ....   | 77        |

|             |  |            |
|-------------|--|------------|
| Obr. 82     | Tvorba grafů funkcí v programu Micro-Cap V .....                 | 78         |
| Obr. 83     | Analýza Transient s krokováním kapacity v RLC obvodu .....       | 79         |
| Obr. 84     | Demonstrace rozšířeného zpracování dat (Micro-Cap V) .....       | 79         |
| Obr. 85     | Část numerického výstupu transient analýzy .....                 | 80         |
| Obr. 86     | Příklad složitějšího zapojení simulačního obvodu .....           | 80         |
| Obr. 87     | Definice SCR (MC6) a parametry SCR (TinaPro) .....               | 81         |
| Obr. 88     | Simulace VA charakteristik tyristoru 2N1595 .....                | 82         |
| Obr. 89     | Část netlistu předchozího obvodu pro simulaci charakteristik ... | 83         |
| Obr. 90     | Zadání pasivní pásmové propusti a její zapojení .....            | 84         |
| Obr. 91     | Kmitočtová charakteristika navržené propusti .....               | 84         |
| Obr. 92     | Probe analýza astabilního klopného obvodu s obvodem 555 ...      | 85         |
| Obr. 93     | Animační režim simulace číslicového obvodu .....                 | 86         |
| <b>2.5</b>  | <b>WinSpice .....</b>  | <b>86</b>  |
| Obr. 94     | Vzhled konzoly programu WinSpice 3 .....                         | 87         |
| Obr. 95     | Netlist a grafický výstup simulace usměřovače .....              | 87         |
| Obr. 96     | Tabulka hodnot souboru aaa.txt v editoru EDIT .....              | 88         |
| Obr. 97     | Vykreslení grafu napětí v tabulkovém procesoru LOTUS .....       | 89         |
| Obr. 98     | Simulace v interaktivním režimu .....                            | 89         |
| Obr. 99     | Klasická parametrická stejnosměrná analýza .....                 | 90         |
| Obr. 100    | Varianty parametrické analýzy charakteristik tranzistoru .....   | 91         |
| Obr. 101    | Obrazovka programu se schématem zdroje .....                     | 92         |
| <b>2.6</b>  | <b>ICAP/4 – IsSpice4 .....</b>                                   | <b>92</b>  |
| Obr. 102    | Obrazovky dialogových oken parametrů prvků .....                 | 93         |
| Obr. 103    | Nastavení parametrů simulace Transient .....                     | 94         |
| Obr. 104    | Okno simulace a zobrazení průběhu ze schématu sondou .....       | 94         |
| Obr. 105    | Okno osciloskopu z kurzorovým odečítáním .....                   | 95         |
| Obr. 106    | Okna textových výstupů programu .....                            | 95         |
| Obr. 107    | Simulace usměřovače ze SPICE netlistu obvodu .....               | 96         |
| Obr. 108    | Programová utilita SPICEMOD pro tvorbu modelů prvků .....        | 96         |
| <b>2.7</b>  | <b>B2 Spice A_D 2000 .....</b>                                   | <b>97</b>  |
| Obr. 109    | Simulace tranzistorového klopného obvodu .....                   | 97         |
| <b>2.8</b>  | <b>Simetrix Intro .....</b>                                      | <b>97</b>  |
| Obr. 110    | Příklad simulace fázového závěsu s obvodem 4046 .....            | 98         |
| <b>2.9</b>  | <b>PSU Designer .....</b>  | <b>98</b>  |
| Obr. 111    | Návrh zdroje s dvojcestným usměřovačem .....                     | 99         |
| <b>2.10</b> | <b>Tone Stack Calculator .....</b>                               | <b>100</b> |
| Obr. 112    | Sdružený korektor a jeho kmitočtové charakteristiky .....        | 100        |

|           |   |            |
|-----------|---|------------|
| <b>3.</b> | <b>NOVÉ VERZE PROGRAMŮ .....</b>                                  | <b>101</b> |
| 3.1       | Micro-Cap 7.0.7 .....   | 101        |
| 3.2       | Multisim 2001 .....   | 101        |
| 3.3       | TinaPro 6 .....   | 102        |
| 3.4       | Edison 4 .....  | 102        |
| 3.5       | B2 Spice A/D v4 .....   | 103        |
| 3.6       | CircuitMaker Student V6.2c .....                                  | 103        |
| 3.7       | Ivex Spice .....  | 103        |
| 3.8       | TopSPICE 6.76 .....   | 103        |
| 3.9       | Simetrix4 Intro .....   | 104        |
| 3.10      | Spicydem, Spicycle evaluation V2.017 .....                        | 104        |
| 3.11      | Spice-It 1852 .....   | 104        |
| 3.12      | WinSpice3 verze 1.03.02 .....                                     | 105        |
|           | <b>ZÁVĚR .....</b>  | <b>107</b> |
| <b>4.</b> | <b>UKÁZKY OBRAZOVEK PROGRAMŮ .....</b>                            | <b>109</b> |
|           | Obr. 113 Historie – EWB 1.5 a MICROCAP II .....                   | 109        |
|           | Obr. 114 Komplexní návrhový systém CircuitMaker PRO .....         | 110        |
|           | Obr. 115 Simulační nástavba programu ORCAD .....                  | 111        |
|           | Obr. 116 Simulace usměrňovače v programu AIMSPICE .....           | 112        |
|           | Obr. 117 Komplexní návrhový systém MicroSim .....                 | 113        |
|           | Obr. 118 Simulace z oblasti silnoproudu .....                     | 114        |
|           | Obr. 119 Programy pro spolupráci s digitálním osciloskopem .....  | 115        |
|           | Obr. 120 Příklad databázového a výukového programu .....          | 116        |
|           | Obr. 121 Simulace rozdílového zesilovače programem TopSPICE ..... | 117        |
|           | Obr. 122 Ukázka mírné evoluce programu .....                      | 118        |
|           | <b>POUŽITÁ LITERATURA .....</b>                                   | <b>119</b> |
|           | <b>KNIHY BEN – TECHNICKÁ LITERATURA .....</b>                     | <b>120</b> |

# Adresář CD-ROM

CD-ROM:\

```
ben
data
html
manualy
  aplac
  b2spice
  bsim3
  eworkben
  icap4
    └─multimed
  ivex
  microcap
    └─mc5
    └─mc6
  microsim
    └─verze_63
    └─verze_8
  simetrix
  spice3f3
  tina
  winspic3
  winspice
programy
  acm
  aimspace
    └─aextract
    └─ver16bit
    └─ver32bit
  aplac
    └─aplac71
    └─aplac75
  b2spice
  cirmake
    └─cirm4
    └─cirm7
  cybercir
  dosspace
    └─SPICE3
programy
  drspice8
    └─multimed
  edison
    └─edison2
    └─edison3
  eworkben
    └─ewb4
    └─ewb5
    └─ewb5layd
    └─ewb6
  icap4
    └─icap_831
    └─icap_836
    └─movmaker
    └─spimodel
  microcap
    └─mc2
    └─mc3
    └─mc4
    └─mc5
    └─mc6
  microsim
    └─msim62
    └─msim63
    └─msim8
  nasse
  nutspi32
  orcadwin
  oscilosk
  powerdes
  psimdemo
  rspice
  simetrix
  spiceage
  spicef4
  spiceit
  tectron
programy
  tina
    └─tina4
    └─tina5
  tonestac
  topspice
  waveform
  wins
  winscope
  winspic3
    └─winspic2
  winspice
programy.new
  b2spice
  cirmake
  edison
  ivex
  microcap
    └─mc8
  multisim
  simetrix
  spiceage
    └─spicedem
    └─spicycle
  spiceit
  tina
  topspice
  winspic3
servis
  adobeac
  msie
    └─30cz16
    └─401cz16
    └─501cz32
  salamand
    └─doc
  win32s
  winzip
```



# Manuály na CD-ROM

## Aplac

|             |  |           |
|-------------|--|-----------|
| index.pdf   | index manuálů Aplac 7.1<br>... abecední rejstřík s odkazy na stránky manuálů               | 76 stran  |
| refman1.pdf | Reference manual Aplac 7.1 Vol1 – 1. část<br>... popis analýz, program není klasický SPICE | 144 stran |
| refman2.pdf | Reference manual Aplac 7.1 Vol1 – 2. část<br>... optimalizace návrhu obvodu                | 129 stran |
| refman3.pdf | Reference manual Aplac 7.1 Vol2 – 1. část<br>... definice analogových prvků a podobvodů    | 89 stran  |
| refman4.pdf | Reference manual Aplac 7.1 Vol2 – 2. část<br>... definice analogových prvků a podobvodů    | 80 stran  |
| refman5.pdf | Reference manual Aplac 7.1 Vol2 – 3. část<br>... definice analogových prvků a podobvodů    | 89 stran  |
| refman6.pdf | Reference manual Aplac 7.1 Vol2 – 4. část<br>... definice analogových prvků a podobvodů    | 89 stran  |
| refman7.pdf | Reference manual Aplac 7.1 Vol3 – 1. část<br>... RF součástky, reference                   | 151 stran |
| user1.df    | Users manual Aplac 7.1 – 1. část<br>... úvod, obsluha, prostředí Windows                   | 46 stran  |
| user2.pdf   | Users manual Aplac 7.1 – 2. část<br>... prostředí Unix, průvodce obsluhou                  | 60 stran  |
| user3.pdf   | Users manual Aplac 7.1 – 3. část<br>... modely elektronických prvků                        | 80 stran  |
| user4.pdf   | Users manual Aplac 7.1 – 4. část<br>... řešené příklady zapojení                           | 60 stran  |
| user5.pdf   | Users manual Aplac 7.1 – 3. část<br>... převod SPICE/APLAC                                 | 61 stran  |
| sysman1.pdf | System Simulation manual Vol1<br>... průvodce způsobu práce při simulaci                   | 128 stran |
| sysman2.pdf | System Simulation manual Vol2 – 1. část<br>... Discrete-Time Simulation                    | 58 stran  |
| sysman3.pdf | System Simulation manual Vol2 – 2. část<br>... simulace složitých obvodů, filtry, PLL      | 140 stran |
| sysman4.pdf | System Simulation manual Vol2 – 3. část<br>... simulace složitých obvodů, modulátory       | 102 stran |
| eman1.pdf   | Electromagnetic Simulation manual – 1. část<br>... simulace elektromagnetických dějů       | 106 stran |

|           |  |          |
|-----------|--|----------|
| eman2.pdf | Electromagnetic Simulation manual – 2. část  | 55 stran |
| ...       | příklady simulace elektromagnetických obvodů |          |

## B2Spice

|                                    |                            |          |
|------------------------------------|----------------------------|----------|
| deved menus.pdf                    | editor databáze            | 27 stran |
| ...                                | práce s databází součástek |          |
| netlist interface.pdf              | specifikace netlistu       | 35 stran |
| ...                                | popis SPICE netlistu       |          |
| new part creation instructions.pdf | tvorba nových součástek    | 5 stran  |
| ...                                | postup při tvorbě modelu   |          |
| simulations.pdf                    | SPICE analýzy              | 13 stran |
| ...                                | popis a práce s analýzami  |          |
| workshop menus.pdf                 | tvorba zapojení            | 25 stran |
| ...                                | způsob práce s programem   |          |

## BSim3

|            |                                     |           |
|------------|-------------------------------------|-----------|
| ap*.pdf    | Appendix A: Parameter list          | 74 stran  |
| ...        | soubory se shrnutím parametrů prvků |           |
| cover.pdf  | BSim3v3 Manual                      | 2 strany  |
| ...        | titulní strana s adresou FTP zdroje |           |
| cover2.pdf | BSim3v3 Manual                      | 4 strany  |
| ...        | obsah práce (Berkley)               |           |
| chp*.pdf   | BSim3v3 Manual – 1. část            | 125 stran |
| ...        | teorie k polovodičovému přechodu    |           |

## EWorkben

|              |   |           |
|--------------|---|-----------|
| append.pdf   | Appendix EWB6 (Microsim)                | 415 stran |
| ...          | definice prvků a jejich modelů          |           |
| getstart.pdf | Getting Started EWB6 (Microsim)         | 56 stran  |
| ...          | příručka pro obsluhu programu           |           |
| userguid.pdf | Users Guide EWB6 (Microsim)             | 514 stran |
| ...          | podrobná příručka pro práci s programem |           |

## Icap4

|                |   |           |
|----------------|---|-----------|
| getstarted.pdf | Getting Started Intusoft                | 338 stran |
| ...            | úvod, průvodce obsluhu, řešené příklady |           |

|   |  |           |
|---|--|-----------|
| isspic4.pdf   | Users GuideIntusoft<br>... podrobná příručka pro práci s programem         | 435 stran |
| modlist.pdf   | Model Libraries<br>... prvky a na konci řešené příklady modelů             | 300 stran |
| spicemod.pdf  | Spice Modeling Spreadsheet<br>... popis práce s utilitou pro tvorbu modelů | 90 stran  |
| + starší verze textů a multimediální filmy Lotus.scm pro výuku programu |  |           |

## Ivex

|               |                |           |
|---------------|----------------|-----------|
| ivexspice.pdf | ReferenceGuide | 143 stran |
|---------------|----------------|-----------|

## Microcap\MC6

|             |   |           |
|-------------|---|-----------|
| mc6high.pdf | Analog/Digital simulator<br>... barevná reklama možností programu       | 6 stran   |
| usermc6.pdf | Users Guide Micro-Cap 6.0<br>... podrobná příručka pro obsluhu programu | 249 stran |

## Microcap\MC5

|              |   |           |
|--------------|---|-----------|
| microcap.pdf | Analog/Digital simulator<br>... barevná reklama možností programu     | 6 stran   |
| user.pdf     | Users Guide Micro-Cap 5<br>... podrobná příručka (nekvalitní obrázky) | 217 stran |
| referenc.pdf | Reference manual Micro-Cap5<br>... velmi podrobný návod s příklady    | 571 stran |

## Microsim

|              |   |           |
|--------------|---|-----------|
| fpgaugd.pdf  | Users Guide FPGA design software  | 57 stran  |
| neturgd.pdf  | Network Licensing Guide   | 163 stran |
| opturgd.pdf  | PSPICE optimizer, Users Guide<br>... popis práce s optimalizačním modulem     | 161 stran |
| pcbref.pdf   | PCBOARD<br>... reference modulu návrhu plošných spojů                         | 111 stran |
| pcburd.pdf   | PCBOARD, Users Guide<br>... průvodce pro návrh plošných spojů                 | 421 stran |
| pspcad.pdf   | PSPICE A/D & Basics, Users Guide<br>... podrobný průvodce práce při simulaci  | 567 stran |
| pspcref.pdf  | PSPICE A/D, Reference Manual<br>... pěkný popis SPICE a modelů prvků          | 365 stran |
| schmurgd.pdf | Schematics, Users Guide<br>... průvodce pro kreslení schématu a editaci prvků | 381 stran |

## Microsim/old

|  |  |           |
|--|--|-----------|
| appnts.pdf   | Aplication Notes                           | 328 stran |
|  | ... poznámky k řešení různých zapojení     |           |
| libref.pdf   | Library Reference                          | 807 stran |
|  | ... seznam analogových a číslicových prvků |           |
| + starší verze textů s jednodušší a střízlivější úpravou |  |           |

## Simetrix

|              |  |          |
|--------------|--|----------|
| brochure.pdf |  | 12 stran |
|--------------|--|----------|

## Spice3f3

|              |                                |           |
|--------------|--------------------------------|-----------|
| spice3f3.pdf | Spice 3f3 Manual               | 138 stran |
|              | ... stručný strojem psaný text |           |

## Tina

|                               |  |          |
|-------------------------------|--|----------|
| interpreter.pdf               |  | 36 stran |
| TINA 6 quick start manual.pdf |  | 84 stran |
| Tina Pro English Manual.pdf   |  | 75 stran |
| TINAPROAdvanced_Topics.pdf    |  | 69 stran |

## Winspic3

|              |                                 |           |
|--------------|---------------------------------|-----------|
| spiceman.pdf | Spice 3f5 Manual                | 132 stran |
|              | ... úprava ve Wordu97, příklady |           |

## Winspice

|           |                       |  |
|-----------|-----------------------|--|
| index.htm | Win SPICE 1.01 Manual |  |
|-----------|-----------------------|--|

## Seznam programů na CD-ROM

ACM, AIMEXTRA, AIMSPICE (2 verze), APLAC7 (2 verze), **B2 SPICE A/D** (2 verze), CIRCUIT MAKER (2 verze a TRAXMAKER PRO), CYBERCIRCUIT, DOS SPICE, Dr.SPICE, **EDISON** (3 verze), **ELECTRONICS WORKBENCH** (3 verze a LAYDEMO), ICAP (2 verze a modelovací utilita), IVEX SPICE, **MICRO-CAP** (6 verzí a modelovací utilita), MICROSIM (3 verze), MULTISIM, NASSE, ORCAD-CAPTURE (2 verze), **POWER SUPPLY DESIGNER**, PSIM, RSPICE, **SIMETRIX** (3 verze), SPICE 32, SPICE 3f4, SPICEAGE, SPICE-IT!, SPICYDEM, SPICYCLE, **TINA** (4 verze), TONE STACK CALCULATOR, TOPSPICE (4 verze), WAVEFORM MANAGER, WAVESTAR, WINS, WINSCOPE, **WINSPICE3** (4 verze), WINSPICE, XYZs OF OSCILLOSCOPES.

Náhledy obrazovek programů se stručnými poznámkami jsou v adresářích OBR\_POZN na disku. Tučně zvýrazněným programům je věnován i text knihy.

# ÚVOD

Během deseti let se osobní počítače rozšířily tak, že začínají být stejně dostupné jako dříve kalkulačky. Je nepochybné, že jejich přínos pro technickou praxi je mnohem větší. K efektivnímu využití počítačů je ovšem zapotřebí i kvalitní software a ten je pro amatérskou praxi velmi drahý. Legálním řešením je používání freeware a demoverzí programů. Tato publikace je proto věnována popisu toho nejlepšího, alespoň dle mínění autora, co lze zdarma stáhnout z internetových stránek.

V knize jsou vysvětleny základní principy a způsob práce se SPICE algoritmy. Práce s programy je popisována na konkrétních příkladech návrhů obvodů. Součástí knížky je CD-ROM, na kterém jsou instalační soubory padesáti simulačních programů a příklady zapojení obvodů. Protože podrobný popis všech programů není možný, jsou v adresářích obr\_pozn náhledy obrazovek a stručné poznámky k jednotlivým programům. Při výběru programů byla dána přednost nejnovějším verzím pro operační systém W95/98. Část programů se spokojí i s Windows 3.11, pokud se nainstaluje rozšíření Win32s. Protože u některých programů mají vyšší verze horší vlastnosti než verze předchozí (stabilita, rychlost a zabrané místo na disku), je v těchto případech na disku uloženo více instalačních verzí s komentářem. Nároky většiny programů na hardware jsou přiměřené a programy uspokojivě běží na libovolném počítači vhodném pro W95/98.

Pro hlubší studium problematiky simulace elektronických obvodů lze využít i deset tisíc stran originální dokumentace k programům a k simulaci obecně. Anglicky psané texty jsou na disku uloženy ve formátech PDF a HTML. Potřebné prohlížeče a můj oblíbený volně šiřitelný souborový manažer Servant Salamander jsou rovněž součástí disku.

Svět počítačů se neustále vyvíjí a dva roky, které uplynuly od přípravy prvního vydání této publikace, představují nejméně jednu generaci počítačů. V souvislosti s rostoucími možnostmi výpočetní techniky narůstají i požadavky programů, jak na výpočetní výkon, tak na kapacitu disků. S tímto vývojem jde i pozvolné zlepšování užitečných vlastností programů a pod vlivem konkurence se zlepšuje i kvalita demoverzí. Aby se zachovala příznivá cena publikace, jsou úpravy knížky minimální a je pouze přidána třetí kapitola věnovaná novým verzím. Podobně je řešeno i CD, kde jsou nové verze programů umístěny ve zvláštním adresáři. Programy byly aktualizovány v prosinci 2001 a jsou odzkoušeny pod operačním systémem W98SE.

Hodně úspěchů při vlastní tvůrčí práci Vám přeje

autor