

Obsah

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 1 | SYSTÉMY INTEGROVANÉ AUTOMATIZACE | 9 |
| 2 | ÚVOD CENTRÁLNÍ JEDNOTKY | 13 |
| 3 | TECHNICKÉ PROSTŘEDKY VELKÝCH POČÍTAČŮ | 14 |
| 3.1 | KONSTRUKCE FC..... | 15 |
| 3.2 | PROCESORY PRO FC..... | 17 |
| 3.3 | DATOVÁ ÚLOŽIŠTĚ..... | 18 |
| 4 | PROSTŘEDKY PERSONÁLNÍCH POČÍTAČŮ | 20 |
| 4.1 | MIKROELEKTRONIKA PRO PC | 20 |
| 4.2 | APLIKACE PC V ŘÍDICÍCH SYSTÉMECH..... | 23 |
| 5 | PRŮMYSLOVÉ PERSONÁLNÍ POČÍTAČE..... | 26 |
| 5.1 | ÚVOD | 26 |
| 5.2 | IPC TYPU PC 104 | 27 |
| 5.3 | JEDNODESKOVÁ KONSTRUKCE IPC..... | 29 |
| 5.4 | KONSTRUKCE IPC POMOCÍ ZÁSUVNÝCH SLOTŮ..... | 31 |
| 5.5 | PANELOVÉ IPC..... | 32 |
| 5.5.1 | <i>Pracovní stanice IPC.....</i> | <i>33</i> |
| 5.5.2 | <i>Průmyslové skříňové IPC.....</i> | <i>34</i> |
| 5.5.3 | <i>Jednotky HMI.....</i> | <i>35</i> |
| 5.6 | PROGRAMOVÉ VYBAVENÍ IPC..... | 36 |
| 6 | PROGRAMOVATELNÉ VÝPOČETNÍ AUTOMATY | 38 |
| 6.1 | TECHNICKÉ ŘEŠENÍ PCC..... | 38 |
| 6.2 | PROGRAMOVÉ VYBAVENÍ PCC | 41 |
| 7 | PROSTŘEDKY PROGRAMOVATELNÝCH LOGICKÝCH AUTOMATŮ..... | 43 |
| 7.1 | TECHNICKÉ ŘEŠENÍ PLC | 43 |
| 7.2 | PROGRAMOVÁNÍ PLC | 44 |
| 7.3 | APLIKAČNÍ ASPEKTY PLC..... | 45 |
| 8 | TECHNICKÉ PROSTŘEDKY EMBEDDED JEDNOTEK | 48 |
| 8.1 | MONOLITICKÉ MIKROPOČÍTAČE | 48 |
| 8.1.1 | <i>Vývoj monolitických mikropočítačů.....</i> | <i>48</i> |
| 8.1.2 | <i>Aplikace mikrokontrolerů</i> | <i>51</i> |
| 8.2 | APLIKACE EMBEDDED TECHNIKY | 52 |
| 9 | PROSTŘEDKY KOMPAKTNÍCH REGULÁTORŮ..... | 55 |
| 9.1 | ZAPOJENÍ REGULÁTORŮ | 55 |
| 9.2 | NESPOJITÉ REGULÁTORY | 56 |
| 9.3 | REGULÁTORY SE SPOJITÝM VÝSTUPNÍM SIGNÁLEM | 57 |
| 9.4 | SPECIÁLNÍ REGULÁTORY | 58 |
| 9.5 | APLIKACE REGULÁTORU V SYSTÉMU LABI..... | 61 |
| 10 | TECHNICKÉ PROSTŘEDKY MĚŘENÍ A SNÍMÁNÍ ÚDAJŮ..... | 63 |
| 10.1 | ÚVOD | 63 |
| 10.2 | STRUKTURA MĚŘICÍCH OBVODŮ | 64 |

| | | |
|-----------|--|------------|
| 10.3 | STRUKTURA SNÍMACÍCH ZAŘÍZENÍ | 66 |
| 10.4 | VLASTNOSTI TECHNICKÝCH PROSTŘEDKŮ MĚŘENÍ A SNÍMÁNÍ..... | 67 |
| 10.4.1 | <i>Statické parametry</i> | 67 |
| 10.4.2 | <i>Dynamické parametry</i> | 67 |
| 10.4.3 | <i>Spolehlivost funkce</i> | 68 |
| 10.4.4 | <i>Požadavky na elektrické vlastnosti</i> | 69 |
| 11 | MĚŘENÍ TEPLoty | 71 |
| 11.1 | Úvod | 71 |
| 11.2 | DILATAČNÍ SNÍMAČE TEPLoty | 73 |
| 11.2.1 | <i>Teorie</i> | 73 |
| 11.2.2 | <i>Popis snímačů</i> | 74 |
| 11.2.3 | <i>Použití dilatačních snímačů teploty</i> | 76 |
| 11.3 | ODPOROVÉ SNÍMAČE TEPLoty | 77 |
| 11.3.1 | <i>Kovové odporové senzory teploty</i> | 77 |
| 11.3.2 | <i>Polykrystalické polovodičové odporové senzory teploty</i> | 80 |
| 11.3.3 | <i>Monokrystalické polovodičové odporové senzory teploty</i> | 85 |
| 11.3.4 | <i>Provedení odporových snímačů teploty</i> | 87 |
| 11.3.5 | <i>Převodníky snímačů teploty</i> | 88 |
| 11.4 | TERMoeLEKTRICKÉ SNÍMAČE TEPLoty A JEJICH PŘEVODNÍKY | 91 |
| 11.4.1 | <i>Teorie</i> | 91 |
| 11.4.2 | <i>Popis konstrukce</i> | 93 |
| 11.4.3 | <i>Provedení termočlánků</i> | 94 |
| 11.4.4 | <i>Převodníky pro termočlánky</i> | 94 |
| 11.5 | SNÍMAČE BEZDOTYKOVÉHO MĚŘENÍ TEPLoty | 96 |
| 11.5.1 | <i>Teorie</i> | 96 |
| 11.5.2 | <i>Popis snímače pro bezdotykové měření teploty</i> | 97 |
| 11.5.3 | <i>Provedení bezdotykových snímačů teploty</i> | 99 |
| 11.5.4 | <i>Termovize</i> | 102 |
| 12 | MĚŘENÍ TLAKOVÝCH VELIČIN | 105 |
| 12.1 | ÚVOD | 105 |
| 12.2 | KAPALINOVÉ TLAKOMĚRY | 106 |
| 12.3 | TLAKOMĚRY DEFORMAČNÍ..... | 107 |
| 12.3.1 | <i>Elektronické tlakoměry</i> | 109 |
| 12.4 | ZÁVĚR..... | 112 |
| 13 | MĚŘENÍ PRŮTOKU A MNOŽSTVÍ TEKUTIN | 113 |
| 13.1 | ÚVOD | 113 |
| 13.2 | PRŮTOKOMĚRY OBJEMOVÉ..... | 116 |
| 13.2.1 | <i>Druhy průtokoměrů</i> | 116 |
| 13.2.2 | <i>Vyhodnocení výstupních signálů</i> | 120 |
| 13.3 | PRŮŘEZOVÁ MĚŘIDLA PRŮTOKU | 121 |
| 13.4 | PLOVÁČKOVÉ PRŮTOKOMĚRY | 124 |
| 13.5 | ULTRAZVUKOVÉ PRŮTOKOMĚRY | 126 |
| 13.6 | INDUKČNÍ PRŮTOKOMĚRY | 128 |
| 13.7 | TERMoeLEKTRICKÉ PRŮTOKOMĚRY | 130 |
| 13.8 | VÍROVÉ PRŮTOKOMĚRY | 131 |
| 13.9 | PRŮTOKOMĚRY S PRINCIPEM CORIOLISOVY SÍLY | 133 |
| 13.10 | PRŮTOKOMĚRY V OTEVŘENÝCH KANÁLECH | 134 |

| | | |
|-----------|--|------------|
| 13.11 | PŘEVODNÍKY PRŮTOKOMĚRŮ | 136 |
| 14 | MĚŘENÍ VÝŠKY HLADINY | 138 |
| 14.1 | ÚVOD | 138 |
| 14.2 | MĚŘENÍ VÝŠKY HLADINY PLOVÁKEM | 138 |
| 14.3 | MĚŘENÍ VÝŠKY HLADINY KAPACITNÍM ZPŮSOBEM | 139 |
| 14.4 | MĚŘENÍ VÝŠKY HLADINY POMOCÍ ZMĚN VODIVOSTI PROSTŘEDÍ | 140 |
| 14.5 | MĚŘENÍ VÝŠKY HLADINY POMOCÍ ULTRAZVUKU | 141 |
| 14.6 | MĚŘENÍ VÝŠKY HLADINY POMOCÍ HYDROSTATICKÉHO TLAKU | 142 |
| 14.7 | MĚŘENÍ VÝŠKY HLADINY VIBRAČNÍM ZPŮSOBEM | 144 |
| 14.8 | MĚŘENÍ VÝŠKY HLADINY POMOCÍ MIKROVLNNÉHO ZÁŘENÍ | 144 |
| 14.9 | MĚŘENÍ VÝŠKY HLADINY POMOCÍ RADIOIZOTOPŮ | 145 |
| 14.10 | MĚŘENÍ VÝŠKY HLADINY POMOCÍ VÁŽENÍ | 146 |
| 14.11 | MĚŘENÍ VÝŠKY HLADINY PNEUMATICKÝM ZPŮSOBEM | 146 |
| 14.12 | MANAGEMENT ZÁSOBNÍKOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ | 147 |
| 15 | MĚŘENÍ SLOŽENÍ A VLASTNOSTÍ KAPALIN | 149 |
| 15.1 | MĚŘENÍ ELEKTRICKÉ VODIVOSTI | 149 |
| 15.2 | MĚŘENÍ PH | 152 |
| 15.3 | IONTOVĚ SELEKTIVNÍ MĚŘENÍ | 155 |
| 15.4 | MĚŘENÍ REDOX POTENCIÁLU | 156 |
| 15.5 | MĚŘENÍ ROZPUŠTĚNÉHO KYSLÍKU VE VODNÝCH ROZTOCÍCH | 157 |
| 15.6 | MĚŘENÍ OBSAHU PEVNÝCH ČÁSTIC | 159 |
| 15.7 | REFRAKTOMETRIE | 160 |
| 15.8 | MĚŘENÍ VIZKOZITY | 162 |
| 15.9 | MĚŘENÍ HUSTOTY | 164 |
| 15.10 | DOPLŇUJÍCÍ PROSTŘEDKY | 166 |
| 16 | MĚŘENÍ SLOŽENÍ A VLASTNOSTÍ PLYNŮ | 168 |
| 16.1 | TEORIE | 168 |
| 16.2 | KONSTRUKCE SNÍMAČŮ | 170 |
| 16.2.1 | <i>Měření na základě tepelné vodivosti plynů</i> | <i>170</i> |
| 16.2.2 | <i>Měření založené na paramagnetickém principu</i> | <i>172</i> |
| 16.2.3 | <i>Photoionizační analýza</i> | <i>174</i> |
| 16.2.4 | <i>Chemiluminiscenční snímače</i> | <i>174</i> |
| 16.2.5 | <i>Měření na principu spektrální analýzy</i> | <i>175</i> |
| 16.2.6 | <i>Měření katalytickým spalováním</i> | <i>176</i> |
| 16.2.7 | <i>Měření snímači FID</i> | <i>178</i> |
| 16.2.8 | <i>Snímač s pevným elektrolytem</i> | <i>178</i> |
| 16.2.9 | <i>Snímač elektrochemický</i> | <i>180</i> |
| 16.2.10 | <i>Snímače chemorezistory</i> | <i>180</i> |
| 16.2.11 | <i>Snímač polovodičový oxidační</i> | <i>181</i> |
| 16.2.12 | <i>Senzor CHEMFET</i> | <i>182</i> |
| 16.2.13 | <i>Chromatografické analyzátory</i> | <i>182</i> |
| 16.3 | MĚŘENÍ VLHKOSTI VZDUCHU | 185 |
| 16.3.1 | <i>Teorie vlhkosti vzduchu</i> | <i>188</i> |
| 16.4 | HLAVNÍ APLIKACE | 189 |
| 16.4.1 | <i>Měření emisí</i> | <i>189</i> |
| 16.4.2 | <i>Měření imisí</i> | <i>190</i> |
| 16.4.3 | <i>Meteorologické stanice</i> | <i>191</i> |

| | | |
|-----------|--|------------|
| 16.4.4 | Měření emisí u automobilů..... | 192 |
| 16.5 | MĚŘENÍ KVALITY VZDUCHU V INTERIÉRU | 193 |
| 17 | SNÍMAČE A PŘEVODNÍKY HMOTNOSTI A SÍLY..... | 195 |
| 17.1 | TENZOMETRICKÉ SNÍMAČE A PŘEVODNÍKY | 195 |
| 17.2 | INDUKČNOSTNÍ SNÍMAČE A PŘEVODNÍKY HMOTNOSTI A SÍLY | 197 |
| 17.3 | MAGNETOANIZOTROPNÍ SNÍMAČE A PŘEVODNÍKY..... | 198 |
| 17.4 | VYHODNOCOVÁNÍ HMOTNOSTI NEBO SÍLY | 199 |
| 17.5 | MĚŘENÍ PLOŠNÉ HMOTNOSTI | 199 |
| 18 | MĚŘENÍ RYCHLOSTI A ODVOZENÝCH VELIČIN | 202 |
| 18.1 | TEORIE | 202 |
| 18.2 | MĚŘENÍ RYCHLOSTI OTÁČENÍ INDUKČNÍMI ZAŘÍZENÍMI | 202 |
| 18.3 | OPTICKÉ, INDUKČNOSTNÍ A MAGNETICKÉ SNÍMAČE RYCHLOSTI OTÁČENÍ | 205 |
| 18.4 | MĚŘENÍ POMOCÍ ENKODÉRŮ..... | 206 |
| 19 | SNÍMAČE A PŘEVODNÍKY STAVU A POLOHY | 210 |
| 19.1 | INDUKČNOSTNÍ SNÍMAČE POLOHY | 210 |
| 19.2 | OPTOELEKTRONICKÉ SNÍMAČE POLOHY | 211 |
| 19.3 | KAPACITNÍ SNÍMAČE POLOHY | 213 |
| 19.4 | ULTRAZVUKOVÉ SNÍMAČE POLOHY..... | 214 |
| 19.5 | MAGNETICKÉ SNÍMAČE POLOHY | 215 |
| 19.6 | POUŽITÍ SNÍMAČŮ POLOHY | 216 |
| 20 | MĚŘENÍ SPOTŘEBY TEPELNÉ ENERGIE..... | 217 |
| 20.1 | MĚŘENÍ TEPELNÉ ENERGIE VE VODĚ | 217 |
| 20.2 | MĚŘENÍ TEPELNÉ ENERGIE VE VODNÍ PÁŘE..... | 218 |
| 20.3 | MĚŘENÍ TEPELNÉ ENERGIE V DODÁVANÉM ZEMNÍM PLYNU | 219 |
| 20.4 | POMĚROVÉ MĚŘENÍ SPOTŘEBY TEPLA | 221 |
| 21 | SNÍMAČE A PŘEVODNÍKY ELEKTRICKÝCH VELIČIN | 223 |
| 21.1 | TEORIE ELEKTRICKÉHO NAPĚTÍ A PROUDU | 224 |
| 21.1.1 | <i>Stejnoseměrné napětí a proud</i> | <i>225</i> |
| 21.1.2 | <i>Střídavé napětí, proud a další veličiny.....</i> | <i>225</i> |
| 21.2 | PROSTŘEDKY PRO MĚŘENÍ AC VÝKONU A AC ENERGIE | 228 |
| 21.2.1 | <i>Dynamické elektroměry</i> | <i>228</i> |
| 21.2.2 | <i>Elektroměry statické</i> | <i>230</i> |
| 21.2.3 | <i>Přenos dat a komunikace</i> | <i>232</i> |
| 21.2.4 | <i>Hromadné dálkové ovládání.....</i> | <i>233</i> |
| 21.3 | MĚŘENÍ ELEKTRICKÉHO NAPĚTÍ..... | 234 |
| 21.4 | MĚŘENÍ ELEKTRICKÉHO PROUDU | 235 |
| 21.5 | MĚŘENÍ FREKVENCE SÍTĚ..... | 236 |
| 21.6 | MĚŘENÍ ÚČINÍKU | 236 |
| 21.7 | DOPLŇUJÍCÍ PROSTŘEDKY MĚŘENÍ..... | 237 |
| 22 | SNÍMÁNÍ ÚDAJŮ INFORMATIKY..... | 238 |
| 22.1 | SYSTÉMY SNÍMÁNÍ ČÁROVÝCH KÓDŮ | 238 |
| 22.1.1 | <i>Snímače čárového kódu</i> | <i>239</i> |
| 22.1.2 | <i>Vyhodnocovací jednotka čárového kódu.....</i> | <i>240</i> |
| 22.1.3 | <i>Užití čárových kódů.....</i> | <i>241</i> |

| | | |
|-----------|---|------------|
| 22.2 | KÓDY 2D..... | 241 |
| 22.2.1 | QR kódy..... | 243 |
| 22.3 | MAGNETICKÉ KARTY | 244 |
| 22.4 | SYSTÉMY RFID..... | 245 |
| 22.4.1 | Standardy pro RFID..... | 247 |
| 22.4.2 | Využívaná frekvenční pásma pro RFID..... | 248 |
| 22.4.3 | Přínosy RFID..... | 248 |
| 22.4.4 | Technické prostředky RFID | 249 |
| 22.5 | ČIPOVÉ KARTY | 250 |
| 22.5.1 | Aplikace RFID..... | 252 |
| 22.5.2 | Trendy rozvoje RFID | 254 |
| 22.6 | ČTECÍ ZAŘÍZENÍ..... | 255 |
| 23 | BIOMETRIE..... | 256 |
| 23.1 | BIOMETRIE OBECNĚ | 256 |
| 23.2 | FUNKCE BIOMETRICKÝCH SYSTÉMŮ | 257 |
| 23.3 | OTISK PRSTU: (PODLE SECURITY, 19/2009, s.17-25)..... | 258 |
| 23.4 | GEOMETRIE DLANĚ: (PODLE SECURITY, 19/2009, s.17-25)..... | 259 |
| 23.5 | GEOMETRIE OBLIČEJE: (PODLE SECURITY, 20/2009, s.17-25)..... | 260 |
| 23.6 | SNÍMÁNÍ DUHOVKY: (PODLE SECURITY, 20/2009, s.17-25)..... | 261 |
| 23.7 | SNÍMÁNÍ SÍTNICE: (PODLE SECURITY, 20/2009, s.17-25) | 261 |
| 23.8 | SNÍMÁNÍ KREVNÍHO ŘEČIŠTĚ: PODLE SECURITY, 21/2009, s.17-25) | 262 |
| 23.9 | SNÍMÁNÍ TVARU UCHA: PODLE SECURITY, 21/2009, s.17-25)..... | 262 |
| 23.10 | SNÍMÁNÍ HLASU: (PODLE SECURITY, 21/2009, s.17-25) | 263 |
| 23.11 | SNÍMÁNÍ CHŪZE: (PODLE SECURITY, 21/2009, s.17-25) | 263 |
| 23.12 | PÍSMO A PODPIS PODLE SECURITY, 21/2009, s.17-25) | 264 |
| 23.13 | VERIFIKACE PODLE DNA: (PODLE SECURITY, 22/2009, s.17-25)..... | 264 |
| 23.14 | VERIFIKACE PODLE PLANTOGRAMU PODLE SECURITY, 23/2009, s.17-25) | 265 |
| 23.15 | KOMBINACE METOD: (PODLE SECURITY, 24/2009, s.17-25) | 265 |
| 23.16 | NEJISTOTY A SPOLEHLIVOST BIOMETRIE (PODLE SECURITY, 11-12/2009, s.8)..... | 266 |
| 23.17 | ZNEUŽITÍ BIOMETRIE? (PODLE SECURITY, 11-12/2009, s.10-11) | 266 |
| 24 | PROSTŘEDKY OVLÁDÁNÍ..... | 269 |
| 25 | PROSTŘEDKY PRO OVLÁDÁNÍ ELEKTRICKÉ ENERGIE..... | 270 |
| 25.1 | ELEKTROMECHANICKÁ RELÉ A STYKAČE | 270 |
| 25.2 | PROSTŘEDKY PRO BEZKONTAKTNÍ OVLÁDÁNÍ AC ELEKTRICKÉHO VÝKONU | 272 |
| 25.3 | OVLÁDÁNÍ ASYNCHRONNÍCH MOTORŮ..... | 274 |
| 25.4 | OVLÁDÁNÍ STEJNOSMĚRNÝCH MOTORŮ | 279 |
| 25.5 | ŘÍZENÍ KROKOVÝCH MOTORŮ | 280 |
| 25.6 | MOTORY S PIEZOELEKTRICKÝM POHONEM | 282 |
| 26 | PROSTŘEDKY PRO OVLÁDÁNÍ TOKU TEKUTIN V POTRUBÍ..... | 284 |
| 26.1 | TEORIE TOKU TEKUTIN | 284 |
| 26.2 | OVLÁDACÍ PRVKY DO POTRUBÍ | 286 |
| 26.2.1 | Regulační ventily..... | 286 |
| 26.2.2 | Ovládací klapky a žaluzie..... | 288 |
| 26.2.3 | Ovládací šoupátka | 289 |
| 26.3 | POHONY OVLÁDACÍCH ZAŘÍZENÍ DO POTRUBÍ..... | 290 |
| 26.3.1 | Elektrické pohony..... | 290 |
| 26.3.2 | Pístové pohony..... | 292 |

| | | |
|-----------|---|------------|
| 26.4 | ELEKTROMAGNETICKÉ VENTILY | 295 |
| 26.5 | ZAPOJENÍ OVLÁDACÍCH JEDNOTEK | 295 |
| 27 | PROSTŘEDKY OVLÁDÁNÍ POHYBU PEVNÝCH PŘEDMĚTŮ..... | 297 |
| 28 | PROSTŘEDKY PRO PROPOJOVÁNÍ A PŘENOS INFORMACÍ..... | 298 |
| 29 | SIGNÁLNÍ PŘENOS DAT | 302 |
| 29.1 | UNIFIKOVANÉ SIGNÁLY | 302 |
| 29.2 | PROPOJENÍ TEKUTINOVÝMI SIGNÁLY..... | 303 |
| 29.3 | ROZVOJ SIGNÁLNÍHO PROPOJENÍ..... | 304 |
| 30 | DATOVÝ PŘENOS DAT ÚROVNĚ D1/SAN..... | 305 |
| 30.1 | PROPOJENÍ RS232..... | 305 |
| 30.2 | PROPOJENÍ RS485..... | 307 |
| 30.3 | SPECIFICKÁ PROPOJENÍ D1/SAN | 310 |
| 30.3.1 | <i>Propojení LonWorks.....</i> | <i>310</i> |
| 30.3.2 | <i>Propojení HART.....</i> | <i>312</i> |
| 30.3.3 | <i>Propojení ASI</i> | <i>313</i> |
| 30.3.4 | <i>Propojení BlueTooth.....</i> | <i>313</i> |
| 30.3.5 | <i>Přenos IrDA.....</i> | <i>314</i> |
| 30.3.6 | <i>I2C propojení</i> | <i>315</i> |
| 30.3.7 | <i>SPI – Serial Peripheral Interface.....</i> | <i>316</i> |
| 30.3.8 | <i>Interface IEEE 1394.....</i> | <i>318</i> |
| 30.3.9 | <i>Přenos dat u inteligentních budov</i> | <i>318</i> |
| 31 | DATOVÝ PŘENOS DAT ÚROVNĚ D2/LAN | 319 |
| 31.1 | STANDARDY PROPOJENÍ LAN | 319 |
| 31.2 | AKTIVNÍ PROSTŘEDKY LAN | 323 |
| 31.3 | BEZDRÁTOVÉ PROPOJENÍ LAN..... | 327 |
| 31.4 | PASIVNÍ PROSTŘEDKY SÍTÍ LAN | 329 |
| 31.5 | OPTICKÉ KABELY PRO LAN | 334 |
| 31.6 | PRŮMYSLOVÝ I-ETHERNET..... | 338 |
| 31.7 | PROPOJOVÁNÍ POMOCÍ GLOBÁLNÍ KOMUNIKACE..... | 341 |
| 32 | SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY | 344 |