

Dagmar Šimková

Hardware pro začátečníky

průvodce nitrem počítače na první pokus

- jak funguje hardware počítače
- jaké tajemství skrývá skříň počítače
- jaké komponenty obsahuje základní deska
- jak pracuje disková mechanika
- jaká jsou rozhraní počítače
- jak funguje scanner



Upozornění pro čtenáře a uživatele této knihy

Všechna práva vyhrazena. Žádná část této tištěné či elektronické knihy nesmí být reprodukována a šířena v papírové, elektronické či jiné podobě bez předchozího písemného souhlasu nakladatele. Neoprávněné užití této knihy bude **trestně stíháno**.

Používání elektronické verze knihy je umožněno jen osobě, která ji legálně nabyla a jen pro její osobní a vnitřní potřeby v rozsahu stanoveném autorským zákonem. Elektronická kniha je datový soubor, který lze užívat pouze v takové formě, v jaké jej lze stáhnout s portálu. Jakékoliv neoprávněné užití elektronické knihy nebo její části, spočívající např. v kopírování, úpravách, prodeji, pronajímání, půjčování, sdělování veřejnosti nebo jakémkoliv druhu obchodování nebo neobchodního šíření je zakázáno! Zejména je zakázána jakákoliv konverze datového souboru nebo extrakce části nebo celého textu, umísťování textu na servery, ze kterých je možno tento soubor dále stahovat, přitom není rozhodující, kdo takovéto sdílení umožnil. Je zakázáno sdělování údajů o uživatelském účtu jiným osobám, zasahování do technických prostředků, které chrání elektronickou knihu, případně omezují rozsah jejího užití. Uživatel také není oprávněn jakkoliv testovat, zkoušet či obcházet technické zabezpečení elektronické knihy.





Copyright © Grada Publishing, a.s.

Obsah

Obsah	5
Úvod	9
1. Skříň počítače.....	10
1.1 Tlačítka na skříni	12
1.2 Přehled konektorů	12
2. Napájecí zdroje	15
3. Klávesnice	18
3.1 Princip činnosti	18
3.2 Popis klávesnice	19
4. Myš	23
4.1 Mechanická myš	23
4.2 Optická myš	24
4.3 Laserová myš	25
4.4 Připojení myši.....	26
5. Základní deska (mainboard, motherboard).....	27
5.1 BIOS (Basic Input Output System).....	27
5.2 Propojky (Jumpery)	31
5.3 Přepínače (Switch)	31
5.4 SETUP	32
6. Mikroprocesory	34
6.1 Přehled typů mikroprocesorů firmy Intel.....	34
6.2 Adresování	35
6.3 Instrukční sada	35
6.4 Systém přerušení	36
6.5 Paměť CACHE (vyrovnávací paměť).....	36
6.6 Vnitřní a vnější frekvence (taktovací frekvence)	36
6.7 Sběrnice	37
6.8 Registry.....	38
6.9 Architektura mikroprocesoru.....	41
6.10 Řadič DMA (Direct Memory Access)	42

7. Paměti	43
7.1 Virtuální paměť	46
8. Pevný disk (hard disk)	48
8.1 Fyzická struktura.....	48
8.2 Fyzické formátování pevného disku.....	49
8.3 Hlavy a cylindry	50
8.4 Přístupová doba (Access Time).....	51
8.4.1 Doba vystavení (Seek Time).....	51
8.4.2 Doba čekání (Rotary Latency Period).....	51
8.5 Paměť CACHE	52
8.6 Kapacita disku	52
8.7 Zásady práce s pevným diskem	52
8.8 Logická struktura pevného disku.....	52
8.9 Master Boot Record (MBR)	53
8.9.1 Zaváděcí záznam	53
8.9.2 Partition Table (tabulka oblastí).....	53
8.10 File Allocation Table (FAT).....	55
8.10.1 Typy FAT.....	56
8.10.2 Princip FAT	56
8.11 New Technology File System (NTFS).....	57
8.11.1 Přehled struktury na logickém disku	58
8.11.2 Oblast MFT a její struktura	59
8.11.3 Metafiles.....	60
8.11.4 Rozdíly NTFS vůči FAT32	60
8.12 Defragmentace hard disku	61
8.13 Kontrola hard disku	62
9. Disketová mechanika (floppy disk).....	63
9.1 Disketová mechanika	63
9.2 Disketa	64
9.3 Přepínání úrovní přístupu na disketu	65
9.4 Oprava fyzického povrchu diskety	65
10. CD (Compact Disk, kompaktní disk)	66
10.1 CD-ROM (Read Only Memory)	66
10.1.1 Fyzikální princip	66
10.1.2 Čtení	67
10.1.3 Výkonnost jednotky	68
10.1.4 Práce s jednotkou	68
10.1.5 Pravidla pro práci s diskem	69
10.2 CD-R (Compact Disk Recordable), zapisovatelný kompaktní disk	69
10.2.1 Zápis.....	70
10.3 Mechanika CD-RW (CD-ReWriteable)	70

11. DVD (Digital Versatile Disk)	72
12. Zobrazovací soustava	74
12.1 Textový režim	74
12.2 Grafický režim	74
12.3 Monitor	75
12.3.1 Princip činnosti monitoru s katodovou obrazovkou	75
12.3.2 Princip činnosti LCD monitoru	76
12.3.3 Charakteristické veličiny monitoru	79
12.3.4 Ovládání monitoru	80
12.3.5 Nebezpečné záření	80
12.4 Zobrazovací adaptéry	80
12.4.1 Zobrazovací adaptér jako samostatná karta	81
12.4.2 Zobrazovací adaptér součástí mainboardu	85
13. Zvuková soustava	87
13.1 Reprodukory	87
13.2 Mikrofon	87
13.3 Zvuková karta	87
13.3.1 Digitální část	87
13.3.2 Zdroj zvuku (syntetizátor)	88
13.3.3 Rozhraní MIDI	88
14. Modem	89
14.1 Komunikační protokoly	89
14.1.1 ADSL modem	90
14.2 Síť pro přenos dat mezi modemy	90
14.3 Kritérium pro výběr modemu	90
14.4 Faxmodem	90
15. Rozhraní PC	91
15.1 Sériové rozhraní	91
15.1.1 Synchronní přenos	91
15.1.2 Asynchronní přenos	91
15.2 Rozhraní PS/2	94
15.3 Rozhraní USB (Universal Serial Bus)	94
15.4 Rozhraní FireWire	96
15.5 Rozhraní Bluetooth	96
15.6 PCMCIA	97
15.7 Rozhraní ETHERNET	98
15.8 Paralelní rozhraní	98
15.9 Rozhraní IrDA (Infrared Data Association)	101

16. Tiskárny	102
16.1 Jehličkové tiskárny.....	104
16.1.1 Princip tisku	104
16.2 Inkoustové tiskárny	104
16.2.1 Princip tisku	105
16.2.2 Zásobníky inkoustu.....	106
16.2.3 Barevný tisk.....	106
16.3 Laserové tiskárny	106
16.3.1 Princip tisku	106
16.3.2 Barevný tisk	108
16.3.3 Výměna toneru.....	108
16.3.4 Operační paměť.....	108
16.4 Rychlotiskárny	108
16.4.1 Válcové tiskárny	109
16.4.2 Řetězové tiskárny.....	109
16.4.3 Speciální laserové tiskárny.....	109
17. Scannery	110
17.1 Součástka CCD.....	110
17.2 Princip činnosti scanneru	111
18. Použitá literatura.....	113
Rejstřík	114

Úvod

Nemusíte být ani začátečník v práci s počítačem, ani uživatel s pokročilými znalostmi software, aby vás netrápila vyjádření vašeho okolí či tisku na adresu hardware ve stylu: „Kdo by to neznal“ či „Jak jistě víte...“ Chcete-li se rychle a snadno zorientovat v problematice hardware a získat náhled do toho, jak vše v té tajemné skříni s názvem PC fungu-

je, pak máte jedinečnou příležitost. Do rukou se vám dostává maličký průvodce, jenž vám srozumitelnou a čitelnou formou za pomoci množství obrázků, fotografií a schémat umožní nahlédnout pod pokličku hardware, poznat souvislosti i vzájemné vztahy mezi jednotlivými částmi počítače. Překvapte své okolí svou znalostí počítačů i vy!

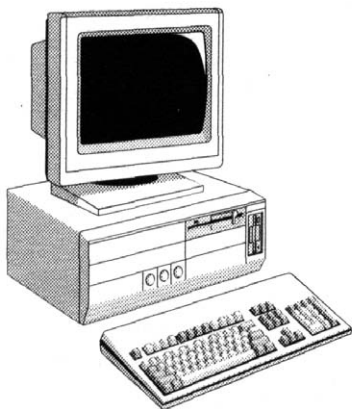
1. Skříně počítačů

O sobní počítač je v principu stavebnicí, kterou je možno různě sestavovat a doplňovat. Základem je vždy základní deska (mainboard), k níž se připojují ostatní díly. Celá sestava je pak uzavřena do počítačové skříně.

Každá skříň má na čelní stěně ovládací tlačítka a dvířka mechanik, na zadní stěně propojovací konektory. Používá se více typů skříní od různých výrobců. Vnitřní uspořádání skříní je však standardní (u všech skříní stejné).

Existují dva základní typy skříní:

- **Desktop** – jeho nevýhodou je, že se pokládá přímo na pracovní plochu stolu (viz obrázek 1.1), kde (i když se na něj staví monitor) zbytečně zabírá místo. Výhodou je snadný přístup ke konektorům na zadní stěně a to, že není potřeba speciální stůl

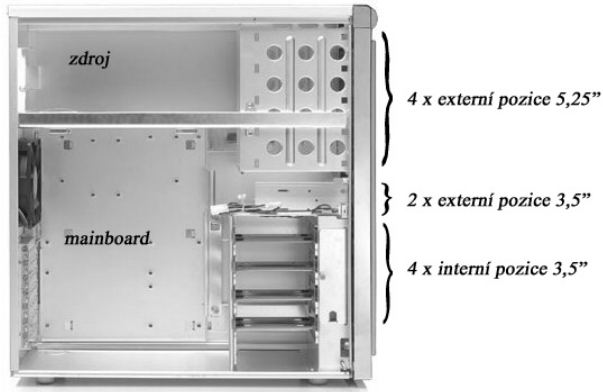


Obrázek 1.1 Sestava desktop

pro PC. Na desktop by se neměly stavět klasické monitory větší než 17" (17" je délka úhlopříčky displeje; 1" = 2,54 cm).

Desktopová skříní se vyrábí i ve zmenšených variantách označovaných jako „Slimline“ nebo „Superslimline“. Obě provedení jsou podstatně nižší. Tyto typy skříní se často používají jako terminály.

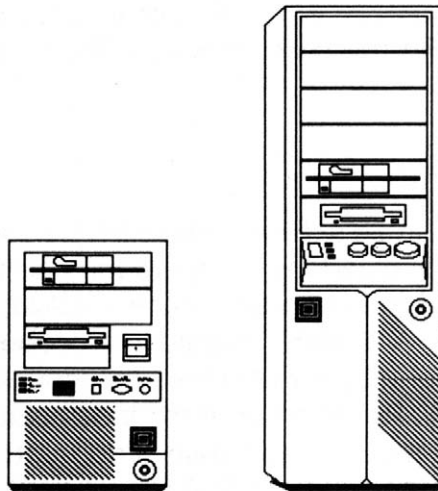
- **Tower** – věžové provedení (viz obrázek 1.3). Toto provedení je dnes nejčastější. Používá se několik variant. Jednotlivé varianty se liší rozměry, počtem externích a interních pozic (5,25", 3,5"), počtem slotů pro přídatné karty a výkonem zdroje. Nejčastější varianty jsou:
 - **BigTower** – největší stojící skříň, určená především pro servery (centrální počítače sítí). Jejich výhodou je velký prostor pro komponenty ve skříni. Standardně mají 5 × 5,25" externích pozic, 2 × 3,5" externí pozice, 4 × 3,5" interní pozice, 7 slotů, výkon zdroje cca 400 W a rozměry 600 × 200 × 430 mm (výška × šířka × hloubka).
 - **MiddleTower** – má rozměry menší než BigTower, parametry jsou podobné. Standardně mají 4 × 5,25" externích pozic, 2 × 3,5" externí pozice, 4 × 3,5" interní pozice, 7 slotů, výkon zdroje cca 400 W, rozměry 450 × 190 × 450 mm (výška × šířka × hloubka). Viz obrázek 1.2.
 - **MidiTower** – je ekvivalentní s MiddleTower, rozdíly mezi nimi nejsou patrné.



Obrázek 1.2 *MidiTower*

- **MiniTower** – má rozměry ještě menší než MidiTower. Standardně má 2 × 5,25“ externí pozice, 2 × 3,5“ externí pozice, 4 sloty, výkon zdroje cca 250 W, rozměry 350 × 190 × 350 mm (výška × šířka × hloubka). Někdy se také nesprávně označuje jako MicroTower.

Pokud skříň počítače postavíte na pracovní plochu, musíte monitor položit vedle ní. Toto uspořádání zabere více místa než desktop. Pokud ovšem umístíte počítač přímo na zem, nasává vzduch a s ním i prach. Je proto lepší PC na zem nestavět.



Obrázek 1.3 *Sestava Tower*

1.1 Tlačítka na skříni

V současnosti obvykle najdeme na počítači z přední strany dvě tlačítka:

- **START** – slouží k zapnutí a vypnutí počítače. Je-li tlačítko **START** mechanické (starší PC), tak po ukončení činnosti operačního systému je nutno počítač vypnout ještě tímto tlačítkem. Je-li tlačítko **START** elektronické (současné PC), používá se pouze pro zapnutí počítače (počítač se vypne sám). Lze jím počítač i vypnout, podržíme-li toto tlačítko déle jak pět sekund. Tento způsob vypnutí počítače však může způsobit poškození všech spuštěných aplikací (např. operačního systému). Pokud má počítač elektronické tlačítko **START**, je vybaven ještě mechanickým vypínačem umístěným na zadní straně skříně.
- **RESET** – slouží k resetování počítače, tzv. studený start¹. Při něm se inicializují všechny logické obvody (tzn. nastaví se na hodnoty default – původní nastavení). Po inicializaci počítač znovu nabíhá, přičemž nejprve proběhnou hardwarové testy². Některé skříňové tlačítka **RESET** ve formě klasického tlačítka, ale pouze tlačítko ovládané speciálním nástrojem, např. špendlíkem.

1.2 Přehled konektorů

Konektory PC mohou být následující:

- Konektor napájení PC.
- Konektor napájení monitoru – monitor může být napájen přímo ze sítě nebo právě z tohoto konektoru, tzn. ze zdroje PC.
- Konektory pro sériové porty COM1 a COM2 (viz kapitola 15.1 Sériové rozhraní). COM1 má konektor s 9 piny (zástrčka). COM2 má konektor s 25 piny (zástrčka). Jedná se o standardní komunikační porty, přičemž na COM1 se standardně připojovala myš. Dnešní PC standardně konektor COM2 neobsahují. Sériový port se například využívá pro připojení HW klíče různých programů (ochrana proti nelegálnímu šíření programů).
- Paralelní port (LPT1) s 25 piny (zásuvka) (viz kapitola 15.8 Paralelní rozhraní). Tento konektor se téměř výhradně používá pro připojení tiskárny. V současné době je tento port na ústupu. Při zapojování a odpojování paralelního portu musí být alespoň jedno zařízení vypnuto (buď počítač nebo tiskárna). Jinak hrozí jeho zničení. V současnosti je řadič paralelního portu implementován na mainboardu, to znamená, že pokud dojde ke zničení řadiče paralelního

¹ Kromě studeného startu existuje také tzv. teplý start. Ten se provede stiskem kláves CTRL + ALT + DEL. Probíhá stejně jako studený, ale neproběhnou hardwarové testy. RESTART v nabídce operačního systému je teplý start s tím rozdílem, že dojde k řádnému ukončení všech spuštěných aplikací včetně operačního systému.

² Po zapnutí počítače tlačítkem **START** začnou nabíhat POST testy (Power on Self Test). To jsou testy, při kterých se kontrolují jednotlivé hardwarové komponenty. Program BIOS nás informuje o jejich průběhu, ale vypisované údaje se liší v závislosti na výrobci BIOSu, jeho verzi atd. Pokud POST neproběhne úspěšně, tj. detekuje špatnou komponentu, test se zastaví a objeví se chybové hlášení, na které musíme reagovat. Popřípadě se k identifikaci problému používá systémový reproduktor, který diagnostikuje závadu pomocí tzv. beep kódu (tj. různý počet a různá délka pípnutí reproduktoru).

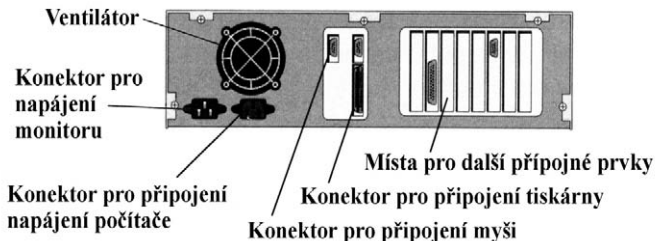
portu, je nutné vyměnit celý mainboard.

- PS/2 konektor (viz kapitola 15.2 Rozhraní PS/2) slouží pro připojení klávesnice a myši. Počítač běžně obsahuje dva konektory PS/2. Jednotlivé konektory (pro myš a pro klávesnici) však nelze zaměnit, neboť potom by nastala situace, že by počítač nešlo zapnout (PC „nena-bootuje“).
- Konektor pro připojení klávesnice (podobný jako PS/2, ale větší). V současné době se již nepoužívá, je nahrazen konektorem PS/2.
- Konektor VGA pro analogové připojení monitoru (vývod z grafické karty). Jedná se o 15 pinový konektor (zásuvka) stejné velikosti jako konektor COM1.
- Konektor DVI pro digitální připojení monitoru (vývod z grafické karty). Jedná se o dvacetiosmipinový obdélníkový konektor (zásuvka).
- MIDI konektor slouží pro připojení hudebního nástroje (nejčastěji elektrických kláves – elektrické piano).
- Konektory pro připojení sluchátek, reproduktorů a mikrofonu – jsou umístěny v jedné řadě s konektorem MIDI a jsou tvořeny malým jackem (je to konektor stejný, jako na přehrávači walkman).

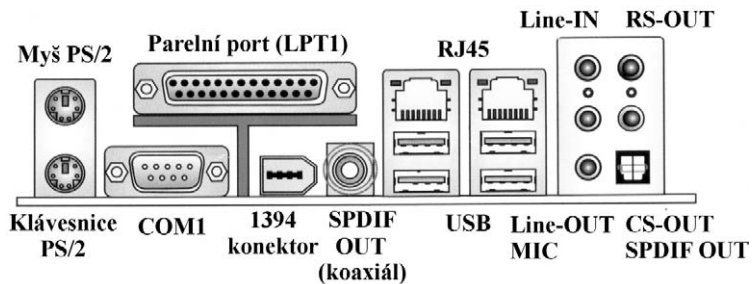
- Konektor USB (viz kapitola 15.3 Rozhraní USB – Universal Serial Bus) je moderní konektor pro připojení různých periférií, jako jsou např. scanner, tiskárna, externí paměti, digitální fotoaparát, klávesnice, myš atd.
- Konektor ETHERNET (viz kapitola 15.7 Rozhraní ETHERNET) slouží pro připojení počítače do počítačové sítě.
- Modemový konektor slouží pro připojení modemu k PC.
- Konektor 1394 FireWire (viz kapitola 15.4 Rozhraní FireWire).
- Konektor SPDIF Out slouží pro digitální přenos zvuku.
- Konektory Line-IN, Line-OUT, RS-OUT (Rear Speaker Out), CS-OUT (Center Subwoofer Out) a MIC jsou určeny pro obsluhu integrované zvukové karty (viz kapitola 13 Zvuková soustava).
- Dále počítač může mít různé speciální konektory (např. pro připojení měřících přístrojů).

Jednotlivé konektory PC jsou nezaměnitelné, mají různý tvar, popř. různý počet pinů, a jsou dokonce barevně označeny. Barva konektoru na skříně souhlasí s barvou konektoru připojovacího kabelu daného zařízení.

Konektory je lepší připojovat a odpojovat při vypnutém počítači.



Obrázek 1.4 Pohled na PC zezadu



Obrázek 1.5 Některé konektory PC

2. Napájecí zdroje

Napájecí zdroj počítače mění střídavé síťové napětí 230 V na stejnosměrné napětí o velikosti ± 12 V, ± 5 V a 3,3 V (popř. na jiné napětí, není-li zdroj typu ATX).

Výkon zdroje musí být dostatečně velký k tomu, aby pokryl spotřebu všech komponent počítače a zajistil rezervu pro další rozšíření počítače. Orientační hodnoty příkonu počítačových prvků ukazuje tabulka 2.1.

Pro běžné počítače bývá výkon zdroje 250–450 W; závisí to na velikosti skříně. Zdroj dodává několik druhů stejnosměrného napětí:

- **Napájení základní desky (mainboardu)** – deska pracuje s napětím okolo 3 V, např. 3,3 V. Připojení desky ke zdroji je realizováno prostřednictvím jediného konektoru (viz obrázek 2.3). Desky ATX (napájení mikroprocesoru

napětím 3,3 V) jsou vybaveny elektronickým ovládním zdroje, proto je možné PC vypnout z prostředí operačního systému.

- **Napájení dalších komponent** – též viz obrázek 2.3. Ze zdroje je vyvedeno několik malých a velkých čtyřpinových konektorů sloužících k napájení interních periferií, které jsou umístěny ve skříní počítače – disků, disketových mechanik, CD mechanik atd. Pro pevné disky a CD mechaniky se používají větší konektory, menší konektory potřebujeme např. pro disketové mechaniky. Dvanácti volty se napájejí všechny elektromechanické součástky (motory pro pohánění disku, lineární motory pro pohyb hlaviček atd.), pěti volty se napájejí řídicí obvody (elektronické obvody – řadič, CACHE atd.).

Tabulka 2.1 Orientační hodnoty příkonu počítačových prvků

Zařízení	Hrubá spotřeba [W]
Procesor včetně ventilátoru	10–60
Základní deska (pro vlastní provoz)	5–15
USB zařízení za základní deskou	5–20
Klávesnice a myš	1–5
RAM paměti	2–20
Video karta	5–50
Zvuková karta	2–10
Interní faxmodem	2–10
Síťová karta	2–10
Pevný disk	5–20
CD-ROM	5–20
Mechanika DVD	5–20

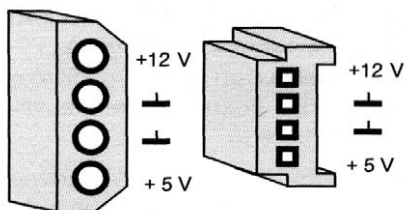
2. Napájecí zdroje

Pro úplnost uvádíme tabulku běžného zapojení vodičů napájecího konektoru. V ní napětí GND (z anglického slova ground)

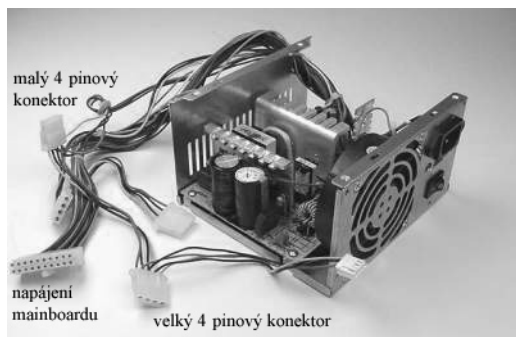
Tabulka 2.2 Zapojení vodičů napájení periferií

Napětí	Číslo pinu	Barva
+5 V	1	Červená
GND	2	Černá
GND	3	Černá
+12 V	4	Žlutá

je technické označení napětí 0 V, neboli tzv. země.



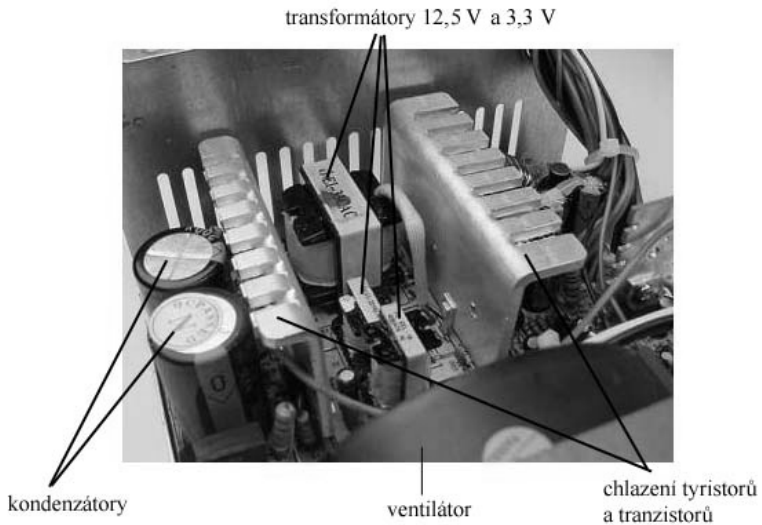
Obrázek 2.1 Napájecí konektory pro periferie



Obrázek 2.2 Napájecí zdroj PC



Obrázek 2.3 Napájecí zdroj PC s konektory



Obrázek 2.4 Pohled do vnitřku napájecího zdroje

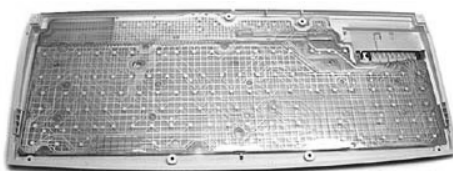
3. Klávesnice

Klávesnice je výhradně vstupní zařízením. Prostřednictvím klávesnice probíhá prakticky veškerá komunikace mezi uživatelem a procesorem – slouží k zadávání informací do počítače (čísla, písmena, speciální znaky).

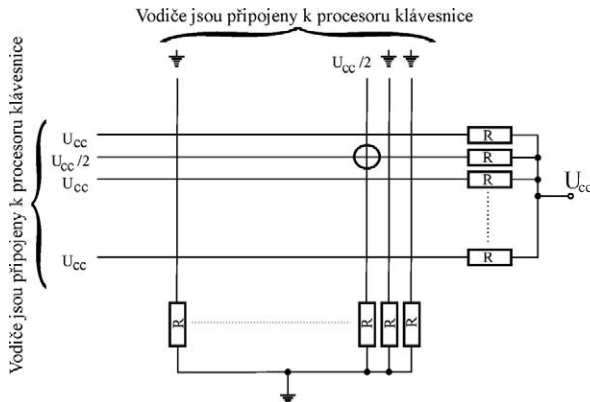
detekuje řadič klávesnice, který obsahuje komparátor¹, dekodér², vysílač dat³ atd. (viz obrázek 3.3). Na jeden vstup komparátoru je přivedeno napětí z klávesnice, na druhý vstup je přivedeno napětí $U_{cc}/2$. Dekódovaný znak je předán mikroprocesoru.

3.1 Princip činnosti

Klávesnice je v podstatě tvořena sítí (maticí) horizontálních a vertikálních vodičů (viz obrázek 3.1 a obrázek 3.2), které se kříží. Přítlakem v místě křížení horizontálního a vertikálního vodiče se sepe ne spínač umístěný pod klávesou, čímž dojde ke kontaktu křížících se vodičů. To



Obrázek 3.1 Maticové uspořádání vodičů – reálný pohled na klávesnici

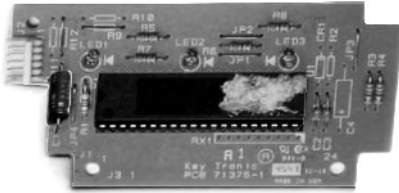


Obrázek 3.2 Maticové uspořádání vodičů klávesnice (schématické zobrazení)

¹ Komparátor je elektronická součástka, která slouží k porovnávání velikostí stejnosměrného napětí. Jestliže porovnávaná napětí jsou stejná, na výstupu komparátoru je „1“ (představovaná určitou hodnotou napětí); pokud napětí nejsou stejná, je na výstupu „0“.

² Dekodér je elektronická součástka, která převádí vstupní kód z klávesnice na jiný, výstupní kód (např. na binární kód označující číslo vodiče stisknuté klávesy).

³ Vysílač posílá data (ASCII symbol stisknuté klávesy) do mikroprocesoru.



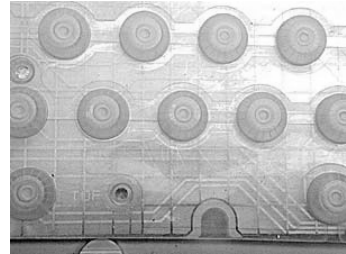
Obrázek 3.3 Radič a řídicí obvody klávesnice

Klávesnice se mohou lišit z hlediska různé konstrukce spínačů umístěných pod klávesami. Rozeznáváme:

- Mechanické spínače tvořené gumovou „klenbou“, která obsahuje na vnitřní stěně měděné pásky (nejčastěji používaný typ, nejlépejší, ale s nejmenší životností).
- Nemechanické kapacitní spínače (mají notebooky) – využívají kondenzátory. Přítlakem klávesy se změní kapacita kondenzátoru, a tím dojde ke změně napětí vstupujícího do komparátoru.
- Mechanické mikrospínače (klávesa při stisku cvakne).



Obrázek 3.4a Ukázka klávesnice se spínači typu gumová „klenba“ (celek)



Obrázek 3.4b Ukázka klávesnice se spínači typu gumová „klenba“ (detail)

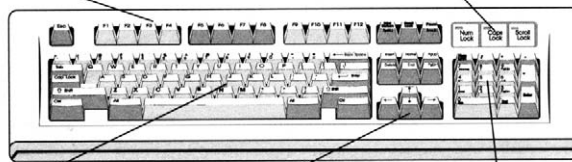
3.2 Popis klávesnice

Běžná klávesnice počítače, označovaná jako „US Keyboard“ (klávesnice standardu USA) obsahuje následující klávesy:

- **Standardní alfanumerická část** – obsahuje klávesy pro zápis písmen, číslic a dalších znaků. V této části klávesnice je umístěno i několik řídicích kláves, jejichž funkce se může program od programu lišit.
 - TAB:
 - přesune kurzor doprava na následující tabulátorovou značku nebo o **x** mezer (v textových editorech),
 - další funkcí klávesy (v prostředí Windows) je přesun kurzoru mezi jednotlivými částmi daného okna (patrně např. v Průzkumníku),

Funkční klávesy

Světelné indikátory přepínacích kláves



Základní část klávesnice

Kurzorové klávesy

Numerická klávesnice

Obrázek 3.5 Klávesnice a její hlavní části