

**Čas plyne, výrobci se trumfují a vývoj nepostojí, takže je na čase opět zalovit v dravých hardwarových vodách. Výrobci procesorů taktují stále výš a výš, pevné disky s trojnásobnou kapacitou se otáčejí stále rychleji, paměti se zdražují a monitory zvyšují obrazové frekvence. Copak nám ale dělají výrobci CD mechanik? Ať již sháníte svou první mechaniku, nebo vyměňujete mechaniku léty provozu opotřebovanou, podívejte se, co nabízí náš trh.**

## Jako na kolotoči, ale tisíckrát rychleji

V první řadě si zopakujme, k čemu je CD-ROM mechanika vlastně užitečná, jak funguje a jak se jednotlivé modely mezi sebou mohou lišit. Diskety jako informační médium jsou mrtvé a s ohledem na cenu a spolehlivost pouze málokoho napadne na nich distribuovat svůj software. Hodí se snad ještě k přenášení malých, často aktualizovaných dat. Ze druhé strany soupeří s CD disky nové, progresivní disky DVD. Těch je však stále velmi málo, takže mnohý uživatel sáhne raději po CD-ROM mechanice. Navíc ceny DVD mechanik jsou stále výrazně vyšší než ceny stejně rychlých CD-ROM.

V CD mechanice přečtete velmi rozšířené, v masovém měřítku lisované CD-ROM disky, dále individuálně "vypálená" CD-R média, volně prepisované CD-RW disky a bez problémů i zvukové CD. Téměř každý odborný časopis, dokonce i některé nepočítačové, mají jako přílohu vlep CD disk. Je to ve velkém měřítku levná cesta, jak dostat ke čtenářům a posluchačům informace. Hry, kancelářské aplikace i operační systémy se na CD distribuují také, takže bez CD mechaniky se každý uživatel PC bude cítit jako bez ruky.

Ted' si pro ty, kteří dříve chyběli, popíšeme konstrukci CD disků a mechanik. CD disk je tenká, v ideálním případě kruhová placka vyrobená z průhledné plastické hmoty; na její horní straně je umístěna datová stopa. Ta je pouze jedna, je šest kilometrů dlouhá a vine se ve spirále od středu k okraji disku. U lisovaného disku je stopa složena z řádky prohlubní dlouhých 0,6 mikrometru a hlubokých 0,1 mikrometru. Digitální jedničky jsou zaznamenány změnou prohlubeň/povrch a nuly se načítají v mezerách mezi nimi podle rychlosti otáčení. Vznikne tak řada dat, obsahujících kromě skutečně potřebných informací ještě i kontrolní bity, které zajišťují spolehlivost čtených informací.

Jelikož byl CD původně navržen pro záznam zvuku, který se četl plynule dál, bez nároku na přesné vyhledávání, nemá strukturu vhodnou pro rychlé skokové změny právě načítané oblasti, jakou má například pevný disk. Proto CD mechanice tak dlouho trvá, než nalezne tu správnou "smyčku" (nedá se říci stopu), na které začíná blok potřebných dat. Vyhledávání provádí pojíždějící čtecí hlava s laserem, který zaostřuje drobná, magneticky vychylovaná čočka. Tohle je klíčový prvek celé konstrukce, protože právě na čočce záleží, jak se dokáže paprsek zaostřit, jak přesně bude sledovat stopu a zda si poradí i s nečistotami a škrábnanci, které se na disku objeví. Postupem času se zaostřování zhoršuje a klesá schopnost číst nepřesně vylisovaná, vypálená či poškrábaná média. Toto "stárnutí" se bohužel nedá nijak předpovědět, takže musíme důvěřovat výrobci, že si s konstrukcí

mechaniky poradil dobře a že nám mechanika dlouho vydrží. Jelikož je čočka plastová, neprospívá jí ani časté čištění k tomuto účelu vyrobenými disky s kartáčkem, který po roztočení disku v mechanice otírá čočku od prachu.

Po krátkém výčtu katastrof, které mohou CD mechaniku potkat, se musíme ještě zmínit o vadách CD disků a o tom, jak jim předcházet. Továrně lisovaná média by měla být vůči poškození nejodolnější, ale i u nich musíme bránit poškrábání, a to z obou stran. Ze strany spodní kvůli hladkému průchodu čtecího laserového paprsku přes vrstvu nosného substrátu a ze strany horní kvůli pokovené odrazné vrstvě; ta kryje záznamové prohlubně, je velmi tenká a je chráněna jen vrstvou laku s případným potiskem, obsahujícím titul CD disku. I proto výrobci CD-R disků doporučují popisovat je pouze měkkým hrotem, nejlépe lihovým fixem. Při označování disků samolepkami je situace obdobná: nesymetrická samolepka médium po roztočení rozvibruje, což zhorší čtení a vyvolá známé “bručení” u rychlých mechanik. Zkrátka média neohýbejte, zbytečně na ně nepište a nepoužívejte je jako podšálek; s drobnými škrábanci, které přece jen někdy vzniknou, si při čtení poradí bez problémů elektronika, která opravuje chyby a která je zabudována v CD-ROM mechanice.

CD-ROM mechaniky, se kterými se setkáte v běžných počítačích, jsou dnes zpravidla připojeny stejně jako pevný disk přes IDE rozhraní. Většina těch novějších podporuje i přenosový protokol UltraDMA/33 pro rychlejší přenos dat do řadiče. I když mechanika v praxi nedodává data tak rychle, aby bylo použití UltraDMA/33 nezbytné, přece jen je vhodné jej zapnout, aby nedocházelo ke zpomalování dalších zařízení připojených na stejném kanálu IDE řadiče. V serverech a na náročných pracovištích, kde je připojeno mnoho zařízení pro ukládání dat, se používá SCSI rozhraní, které je oproti IDE výkonnější a “inteligentnější”, což klade na elektroniku CD mechaniky vyšší nároky. SCSI zařízení i SCSI řadiče se podle rychlosti a šířky datové sběrnice rozdělují na původní SCSI, SCSI II a na zatím poslední generaci SCSI III s rozšířením *wide* či *fast* pro ještě větší přenosovou rychlost. Pro CD-ROM mechaniky se zpravidla používá SCSI II, které svým výkonem dostačuje. Jelikož je možné současně použít výkonné SCSI pevné disky a CD-ROM mechaniku připojenou na IDE rozhraní, stávají se SCSI mechaniky čím dál více doménou pouze pro profesionály a v praxi se s nimi setkáte jen minimálně. Pro porovnání jsme do našeho testu zařadili 32rychlostní mechaniku TEAC v provedení IDE i SCSI.

Všechny mechaniky, které se testu zúčastnily, pracovaly v režimu MAX, to znamená, že rychlost mechaniky udávaná výrobcem je její maximální dosažitelná. Takže například v testu nejběžnější 48rychlostní mechaniky, které na okraji disku dosahovaly uvedeného 48násobku základní rychlosti, začínaly u středu číst na 21násobku základní rychlosti. Otáčky disku se v průběhu čtení nemění, ale jak se hlava vzdaluje od středu disku, prodlužuje se část stopy přečtená v průběhu jedné otáčky, stoupá množství přečtených dat, a tím se zvyšuje její relativní rychlost. Jelikož se data zapisují na CD disk od středu, bude 48rychlostní mechanika po většinu času dodávat data pomaleji a uvedené přenosové rychlosti dosáhne pouze na konci zcela zaplněného CD disku.

U zvukových CD je situace opačná. Nemůžeme potřebovat, aby při přehrávání skladby kolísala rychlost, a tím i výška přehrávaných tónů. Proto musí mechanika postupem čtení snižovat otáčky disku tak, aby se stopa pod čtecí hlavou posunovala stejnoměrnou rychlostí. Mechaniky CD-ROM tak musejí umět přepínat mezi oběma režimy čtení.

Test čtení CD-RW disku přinesl zajímavé výsledky. Ačkoli všechny testované mechaniky jej přečetly, značně se lišil čas potřebný pro zkopírování testovacích dat. Zřejmě “vypálené” oblasti disku, které u CD-RW suplují lisované prohlubně, nemají dostatečný kontrast, snímací paprsek je rozliší s menší spolehlivostí a musí se častěji opakovat čtení datového bloku.

## Kdo s koho

Z výrobců testovaných mechanik je první v abecedě firma **AOpen**. Měli jsme k dispozici dvě CD mechaniky, 40rychlostní model **CD-940E** a 48rychlostní **CD-948E**. Obě dvě byly připojeny přes rozhraní IDE. Svou rychlostí dostaly papírovým předpokladům a při čtení vypalovaných disků podaly odpovídající výkon. Továrně lisovaná média však z nějaké příčiny obě mechaniky četly pomaleji, než by se dalo od takto rychlých mechanik očekávat. Rozdíl sice nebyl v řádech a při běžném provozu byste jej nejspíš ani nezaznamenali, ale testy jasně prokázaly, že mechaniky nedosáhly maximální přenosové rychlosti. Velmi pěkně si obě poradily s grabováním (digitálním čtením) audio CD disků. Obě dvě se dají použít i v případě vertikální montáže do počítačové skříně, mají tlačítko na ovládání přehrávaných zvukových CD disků, digitální zvukový výstup pro spojení se zvukovou kartou a pracují i s disky o průměru 8 centimetrů. Příčinou poněkud nižšího výsledného hodnocení tak byla pouze oprava chyb, která u obou mechanik uměle poškozený CD přečetla s chybami pouze v průměrném čase.

Od firmy **Artec** jsme dostali k otestování CD-ROM mechaniku **ACD-402A**. Rozhraní IDE poskytuje dostatečnou propustnost pro data, která může tato 40rychlostní mechanika dodat. Při čtení u okraje disku byla mechanika dokonce ještě o málo rychlejší, než stanovil výrobce, nicméně přístupové doby, zvláště při čtení vypalovaných CD, patřily k delším. Pěkné výkony při čtení z CD-RW médií a při grabování zvukového CD naopak řadily tuto mechaniku mezi rychlejší. Výstupními konektory pro zvuk je plně vybavena, má tlačítko pro přehrávání audio CD disků, zvládá média obou průměrů, takže chyběla pouze možnost vertikální instalace mechaniky.

Další na řadě je firma **BTC** s modely **BCD 48SB** a **BCD F540A**; oba mají IDE rozhraní. První z jmenovaných je 48rychlostní mechanika, druhý je 50rychlostní. Ačkoli podle označení pocházejí mechaniky z různých řad, vizuálně byly až na označení totožné, a dokonce i jejich firmware (vnitřní program řídící provoz mechaniky) se hlásil stejně. Velmi nás tedy zajímalo, jaké bude srovnání jejich výkonů. Přístupová doba obou mechanik byla velmi dobrá, přenosová rychlost také a mezi oběma modely jsme našli patrný rozdíl pouze v testu čtení poškozeného CD, kdy 50rychlostní CD-ROM mechanika přinesla zřetelně lepší výsledky. U mechanik BTC je tlačítko pro ovládání audio CD běžné, obě podporovaly i vertikální instalaci do počítačové skříně a obě měly i digitální výstup. Pokud jde o 50rychlostní model BCD F540A, zvažovali jsme udělit mu ocenění Chip Tip, ale nakonec nás odradila přílišná hlučnost mechaniky, která se objevila i u 48rychlostního modelu.

Písmenem C začíná název firmy **Creative Technology Ltd.**, dodavatele 48rychlostní mechaniky označené **CD-4834E**. Ke komunikaci s počítačem používá IDE rozhraní, převládající v testu. Čtení CD-RW disku proběhlo rychle, grabování zvukového CD také a mírnou ztrátu při čtení lisovaného CD dohnala mechanika výborným čtením poškozeného disku. Ovládacím tlačítkem pro audio CD, digitálním výstupem a držáčky disku pro vertikální montáž byla vybavena stejně jako většina ostatních. Zvažovali jsme udělit Chip Tip, ale pro zaváhání při čtení lisovaného, tedy nejběžnějšího CD, jsme jej nakonec neudělili.

Další mechanika v testu byla od firmy **CTX**; přesněji řečeno, šlo o 50rychlostní model **CD-50S**. Naměřené výkony ji ve většině testu zařadily mezi první, při kopírování z CD-RW byla dokonce nejrychlejší. Mechanice by se dal vytknout snad pouze poněkud nemoderní design, který však nemá na výkony při provozu naprosto žádný vliv. Výrobce při návrhu počítal se všemi běžnými vlastnostmi, které jsou od CD-ROM mechaniky obvykle vyžadovány, takže nechybí linkový ani digitální audiovýstup, ani tlačítko pro ovládání zvukových CD. I tuto mechaniku je možné namontovat do PC ve vertikální pozici. Hlučnost testované mechaniky byla nízká, a to i přes rychlost, jakou CD disky čtené v této mechanice dosahují. CD-50S byla jedním z kandidátů na udělení ocenění Chip Tip.

Jsme u písmene D, v řecké abecedě **Delta**, což je i název dalšího z mnoha výrobců dnes testovaných mechanik CD-ROM. První z nich, označená **CD4400A**, je 44rychlostní, druhá **CD4800A** se roztáčí až na 48násobek rychlosti prvotních CD disků. Od ostatních mechanik je odlišovalo provedení nosiče disků, který měl ještě před sebou krycí dvířka, bohužel postrádající protiprachové těsnění. Obě předvedly dobrou rychlost čtení i přístupovou dobu, pouze snad čtení vypalovaných CD by mělo běžet rychleji. Mechaniky byly vybaveny držáky disků pro vertikální instalaci, měly standardní výbavu, to znamená linkový, digitální a sluchátkový výstup, tlačítko PLAY/SKIP pro přehrávání zvukových CD a ovládací kolečko hlasitosti výstupu pro sluchátka. Výsledek testu byl, zvláště u 48rychlostní mechaniky, pokažen opravou chyb, která si nerozuměla s naším uměle(cky) poškrábaným diskem.

Firma **Memorex** vyrábí stejnojmenné CD mechaniky, tak jako ostatní firmy, na Tchaj-wanu. Otestovali jsme 48rychlostní model **CD-482E**. Běžné ovládací prvky jsou použity i u této mechaniky, hlasitost výstupu pro sluchátka se nastavuje otočným potenciometrem, umístěným na obvyklém místě vedle stavové LED diody. Tlačítko pro přehrávání zvukových disků je na opačné straně, vedle tlačítka pro otvírání mechaniky. Na zadním panelu jsou kromě napájení a IDE rozhraní vyvedeny i konektory pro linkový a digitální výstup zvuku. Zařízení se dá provozovat i ve vertikální poloze a umožňuje i čtení disků o průměru 8 cm. Naměřili jsme pěkné přístupové doby a odpovídající rychlost čtení a také čtení CD-RW disku a grabování zvukového CD splnily předpoklady stanovené konstrukční rychlostí mechaniky. Kvůli chybné odezvě mechaniky na příkazy testovacího programu se nám nepodařilo změřit čas potřebný k roztočení a zastavení disku.

Další v abecedě je **NEC**, výrobce mechaniky **CDR-3001B**, připojitelné přes IDE rozhraní. Tato 40rychlostní CD-ROM mechanika při měření dosahovala potěšující přístupové doby a i rychlost čtení odpovídala údajům výrobce. V ostatních testech, tedy při kopírování z CD-RW médií, při grabování a při čtení poškrábaného disku, podala mechanika pěkné vyrovnané výkony, které 40rychlostní mechanice odpovídaly. Technické provedení mechaniky je opět srovnatelné s ostatními, oproti běžnému standardu chybělo pouze tlačítko PLAY/SKIP pro ovládání přehrávaných zvukových CD disků.

Značka **Philips** je na trhu s elektronikou dostatečně známá a nejinak je tomu i ve světě PC. V našem testu Philips reprezentovala mechanika označená modelovým číslem **PCA402CD**. Jde o 40rychlostní CD-ROM mechaniku s rozhraním IDE. Méně obvyklé bylo provedení "podávacího" nosiče disků, který byl ještě překryt dvířky. Ta však nebyla ani u této mechaniky utěsněna. Střízlivě řešený přední panel je kromě výstupu na sluchátka, tlačítka PLAY/SKIP a tlačítka otevíracího tvořen ještě ovladačem hlasitosti, zde řešeným dvěma tlačítky. Tato mechanika pracuje v obou polohách a poradí si s disky obou průměrů. Testy čtení s lisovaným a vypalovaným diskem proběhlo s výsledky, jaké se sluší a patří na 40rychlostní mechaniku, problémy se však dostavily při grabování audio CD disku, kdy mechanika nebyla schopna test dokončit. CD-RW disk se četl také dost pomalu, takže dohromady s testem korekce chyb dopadly výsledky spíše na slabší umístění.

**Samsung**, další značka známá z oboru spotřební elektroniky, byla zastoupena 48rychlostní mechanikou **SC-148**. Na zadní straně je tato mechanika kromě IDE rozhraní vybavena také konektory linkového a digitálního výstupu, vpředu pak výstupem na sluchátka. Kolečko ovládání hlasitosti představuje společně se stavovou LED diodou a otevíracím tlačítkem veškeré ovládací prvky. Bytelný nosič disků umožňuje práci ve vodorovné i svislé poloze a umí podávat i disky o průměru 8 cm. Při provozu mechanika četla velmi rychle, ale jakmile bylo třeba rychle vyhledat na disku nespojitě uložená data, došlo kvůli vyšší přístupové době ke zdržení. Ani tato mechanika si však příliš dobře neporozuměla s poškrábaným médiem. Vezmeme-li v úvahu dobrou rychlost čtení, kopírování z CD-RW disku a hlavně pak grabování, které pracovalo s více než desetinásobnou rychlostí oproti běžnému

audio CD disku, je tato mechanika vhodná pro kopírování velkých objemů dat, musí se ale dbát o čistotu používaných médií.

Poslední výrobce zastoupený v testu rozhodně není ve výrobě CD mechanik nováčkem. Z produkce firmy **TEAC**, která je tímto výrobcem, jsme do testu zařadili hned tři modely. Jsou jimi 40rychlostní mechanika **CD-540E** a pro srovnání také 32rychlostní CD-ROM mechaniky v provedení IDE a SCSI s označením **CD-532E** a **CD-532S**. Začneme právě jimi. Podle předního panelu s výstupem na sluchátka, regulátorem hlasitosti a otevíracím tlačítkem je od sebe vůbec nepoznáte. Zorientujete se teprve na zadní straně, kde jsou vyvedeny konektory rozhraní IDE nebo SCSI, spolu s linkovým zvukovým výstupem. Digitální výstup je přítomen pouze u IDE verze mechaniky, na SCSI verzi se kvůli většímu počtu nastavovacích propojek nevešel. Mechanika SCSI je oproti své "sestře" pravděpodobně poněkud starší, protože její parametry byly o trochu horší, a to i přes použití větší vyrovnávací paměti. Přesné hodnoty měření najdete v tabulce. Zdá se tedy, že dnešní počítače obsahující čipovou sadu s rychlým IDE řadičem předčí svým výkonem SCSI rozhraní. V testu jsme však nemohli zohlednit provozní zatížení řadiče, které je pro SCSI zařízení výrazně nižší. To je předurčuje pro použití v systému s větším počtem disků a CD mechanik, kde by bylo IDE rozhraní zahlceno; o limitu čtyř zařízení ani nemluvě.

Čtyřicetirychnostní mechaniku TEAC můžeme směle řadit mezi aktuální modely, což je vidět i na jejich výkonech. Svou rychlostí, odpovídající 40rychnostní mechanice a doplněnou výtečnými přístupovými dobami, tato mechanika ostudu firmě TEAC určitě nedělá. Rychlé čtení z CD-RW disku a dobré grabování určuje mechaniku pro univerzální použití. Technické provedení je do detailu shodné s 32rychnostní verzí, včetně ovládacích prvků a výstupů. Všechny mechaniky TEAC byly velmi tiché, což bylo patrné i přes nižší otáčky, než jakých dosahují ostatní značky.

## **Závěr**

Vybrat CD-ROM mechaniku pro univerzální použití není úplně lehké. Situace kolem zemětřesení na Tchaj-wanu způsobila nedostatek mechanik na trhu, což se odrazilo i v nabídce modelů do našeho testu.

I přesto se sešla reprezentativní nabídka nejrůznějších modelů, z nichž jsme o třech uvažovali jako o kandidátech na Chip Tip. Konkrétně se jednalo o 50rychnostní mechaniku BTC, 48rychnostní Creative Technology a 50rychnostní CTX. Rozdíly mezi vyhodnocenými mechanikami byly však velmi malé, proto jsme nakonec od udělení Chip Tipu upustili. V praktickém provozu jen málo záleží na desetínách sekundy, o které jsou některé mechaniky rychlejší než druhé, které jsou zase naopak levnější. Ani maximální rychlost otáčení disku v mechanice není samospasitelná hodnota, protože roztočení či zastavení disku v takové mechanice trvá déle a u mírně poškozených disků ideální rychlosti stejně nedosáhnete.

Žádná mechanika v testu vyloženě "nevyhořela", a tak je pouze na zájemci, aby si vybral zařízení podle parametrů, jež jsou pro něj důležité.

*Miroslav Stoklasa*

## **Minislovníček**

**CAV** – Constant Angular Velocity označuje způsob čtení CD mechaniky, kdy otáčky zůstávají stejné a s postupem čtení k okraji vzrůstá přenosová rychlost.

**CLV** – Constant Linear Velocity je oproti CAV opačně fungující systém. Mechanika průběžně mění otáčky tak, aby rychlost čtení byla konstantní, což je nutné například pro poslech audio CD disků.

**Grabování** – postup, kdy je zvukové CD načítáno digitálně pro pozdější zpracování, například pro kompresi skladeb do formátu MP3.

**MixedMode CD** – CD disk obsahující datovou stopu současně se stopami zvukovými.

**MultiRead** – označení pro mechaniky, které umí číst CD-RW disky, což platí v současnosti téměř o všech. Tedy alespoň o všech, které se zúčastnily našeho testu.

## Jak jsme testovali

Jako testovací sestavu jsme použili počítač s 350MHz procesorem Pentium II, osazený 64 MB RAM. Pro testy IDE mechanik se používal integrovaný řadič na základní desce, SCSI mechanika TEAC byla připojena přes SCSI řadič.

Pro test čtení vypalovaných CD-R disků posloužil disk s modrým substrátem, což je dnes nejběžnější provedení CD-R médií. Pro zjištění maximální rychlosti čtení bylo třeba disk maximálně zaplnit, aby se snímací hlava dostala až na okraj disku, kde je rychlost čtení nejvyšší.

Jelikož se nám nepodařilo zaplnit testovací CD-RW disk do posledního bajtu, což by bylo nutné pro funkci testovacího programu, museli jsme přenosovou rychlost měřit kopírováním souborů na pevný disk a měřením potřebného času. Přenos souborů je však pro CD-RW disky hlavní úlohou, takže tento improvizovaný test dobře odpovídal reálnému použití v praxi.

Grabování posloužilo jako součást testů proto, že zvukový CD neobsahuje žádná opravná a synchronizační data, což dělá proces grabování náročným na přesnost a stabilitu čtení CD-ROM mechaniky.

Protože nebylo k dispozici příslušné měřicí zařízení, bylo možné hlučnost porovnat pouze subjektivně, podle hluku vydávaného mechanikou při roztočení na maximální otáčky. Bodové hodnocení v tomto případě funguje opačně, to znamená, že číslo 10 by představovalo maximální hlučnost.

Výsledky měření a bodová hodnocení jednotlivých kritérií najdete v tabulce, kde je i celkové hodnocení, vzniklé váženým průměrem z jednotlivých naměřených hodnot. Rychlost při čtení je uvedena v násobcích původní rychlosti CD-ROM mechanik (150 KB/s).

V tabulce, a to v kolonce Ovládací prvky, najdete zkratky tohoto významu: 1L znamená 1 stavová LED dioda, 2tl. nebo 4tl. označuje 2 ovládací tlačítka a 2 další k řízení hlasitosti výstupu pro sluchátka, kolečko znamená ovládací potenciometr k řízení hlasitosti. Výstupy jsou v tabulce popsány takto: SL jsou sluchátka, digital a line jsou vnitřní výstupy pro propojení se zvukovou kartou.