



Rozdíly se stírají

Současné SSD disky jsou si výkonem velmi podobné. Pozornost se proto přesouvá na doplňkové technologie a vyšší bezpečnost vašich dat. [Jiří Kuruc, Pavel Slováček]

SSD v Computeru pravidelně testujeme již od roku 2010, kdy si výrobci za 1 GB kapacity řekli přes 80 Kč. Dnes stojí jeden skutečný gigabajt 11–20 Kč, tedy zhruba čtyřikrát méně. Jak je ale patrné z grafu na protější straně, pokles ceny SSD sice pokračuje, rychlost se však rok za rokem zpomaluje. Měli jsme velké dilema, zda již potřetí po sobě opakovat test modelů s kapacitou 250 GB, ale právě neklesající ceny a jejich velká oblíbenost mezi vámi nás donutila držet se při zemi. Modely s dvojnásobnou kapacitou slíbíme definitivně na příští rok.

Nezůstal řadič na řadiči

Ještě v roce 2013 byla drtivá většina SSD vybavena řadičem SandForce. Po dvou letech byste tento řadič hledali uvnitř testovaných disků marně: Samsung a OCZ si vyrábějí řadič vlastní a na trhu se objevují noví hráči jako Phison nebo Silicon Motion. Jedná se o moderní vícejádrové řadiče, které se ověřených hráčů rozhodně nezaleknou.

Z technických specifikací udávaných výrobci byste snadno nabyli dojmu, že se ve světě SSD nic převratného za poslední dva roky nestalo, a máte z velké části pravdu. Rychlosti sek-

Computer doporučuje

Maximální výkon, pokročilé technologie a výjimečnou desetiletou záruku nabízí **Samsung 850 Pro**.

34



Crucial MX200 představuje ideální poměr ceny, výkonu a podporovaných technologií.

36



Jde-li vám jen o výkon a nepotrpíte-li si na kudrlinky okolo, zvolte **Kingston HyperX Savage**.



SSD DISKY S KAPACITOU 240 – 256 GB

	Rychlost [70 %]	Technologie a příslušenství [20 %]	Provoz [10 %]	Celkem	Cena za 1 GB	Cena
1. Samsung SSD 850 PRO 250 GB	9,0	5,1	8,8	8,2	20,1 Kč	4 790 Kč
2. Corsair Neutron XT 240 GB	8,4	6,7	7,9	8,0	18,1 Kč	4 050 Kč
3. Samsung SSD 850 EVO 250 GB	8,9	5,1	6,0	7,8	13,7 Kč	3 190 Kč
4. OCZ Vector 180 240 GB	7,9	7,8	6,3	7,7	16,9 Kč	3 780 Kč
5. Kingston HyperX Savage 240 GB	8,6	3,1	6,5	7,3	14,1 Kč	3 150 Kč
6. Crucial MX200 250 GB	7,2	8,4	4,8	7,2	12,4 Kč	2 880 Kč
7. Transcend SSD370S 256 GB	7,0	6,5	9,1	7,1	11,0 Kč	2 620 Kč
8. Crucial BX100 250 GB	7,8	3,2	8,8	7,0	11,2 Kč	2 600 Kč
9. Adata Premier SP610 256 GB	7,2	4,5	9,2	6,8	11,4 Kč	2 730 Kč
10. Patriot Blaze 240 GB	6,4	0,0	6,3	5,1	11,5 Kč	2 570 Kč

Minulé testy v Computeru

7/15 Sedm 10" androidových tabletů
Osm sportovních kamer



6/15 Sedm androidových LTE telefonů
Dvacet 64GB USB 3.0 flashdisků



5/15 Šest all-in-one počítačů
Deset In-Ear sluchátek



4/15 Šest bezzrcadlovek
Osm dvoudiskových NASů



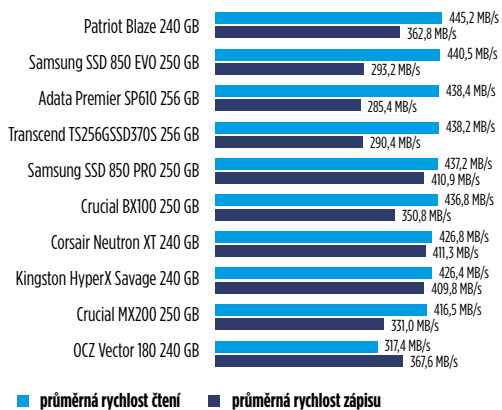
3/15 Osmnáct 500W počítačových zdrojů
Osm Full HD kinoprojektorů



Chcete starší čísla Computeru? Volejte bezplatně

800 300 302

HD TUNE PRO



venčního čtení a zápisu jsou stále stejné, neboť úzkým hrdlem je samotné rozhraní SATA 6 Gb/s, které víc než zhruba 560 MB/s nepřese. Příchod nového rozhraní SATA Express, které tuto laťku dvojnásobně zvedá, je slušně řečeno pozvolný. Chyba není na straně výrobců základních desek, neboť současné modely s cenou zhruba nad tři tisíce jím již vybaveny bývají. Výrobci SSD se však do nového rozhraní vůbec nechce a na českém

přinese řadu vylepšení, mimo jiné zkrácení doby odezvy a výrazné prodloužení fronty dotazů.

Kam pokračuje vývoj?

Vyjma rychlejších vícejádrových řadičů směřují výrobci stále častěji svou pozornost na výdrž disku a bezpečnost vašich dat. Extrémní rychlosti současných disků je dosahováno mimo jiné díky ukládání tzv. mapping table

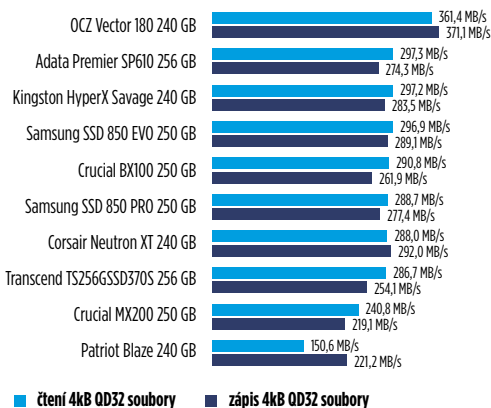
Rychlosti SSD se vyrovnaly, dnes si připlácíte za šifrování a ochranu dat

trhu v současnosti takový disk vůbec nenajdete.

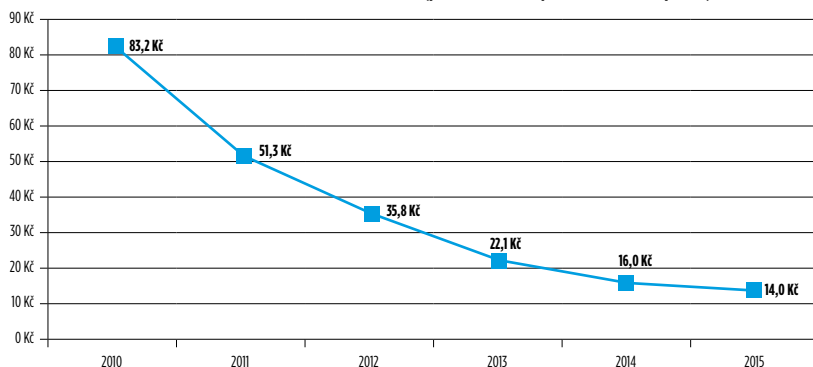
Velmi pravděpodobně se dočkáme času, kdy klasické 2,5" disky budou jen paběrkovat na okraji zájmu. V rámci notebooků se stále častěji prosazují integrovaná řešení, mSATA je pomalu vytlačováno modernějším M.2 slotem. Ostatně spousta z testovaných SSD nevyužívá prostor uvnitř pouzdra ani z poloviny. A podobný trend pokračuje i ve světě počítačů, slot M.2 se dostává do levnějších základních desek.

Plánujete-li stavbu nového počítače, rovnou vám doporučíme sáhnout po základní desce s M.2 slotem. Drtivá

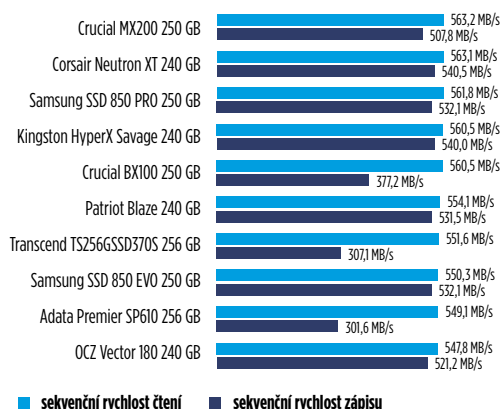
CRYSTALDISKMARK



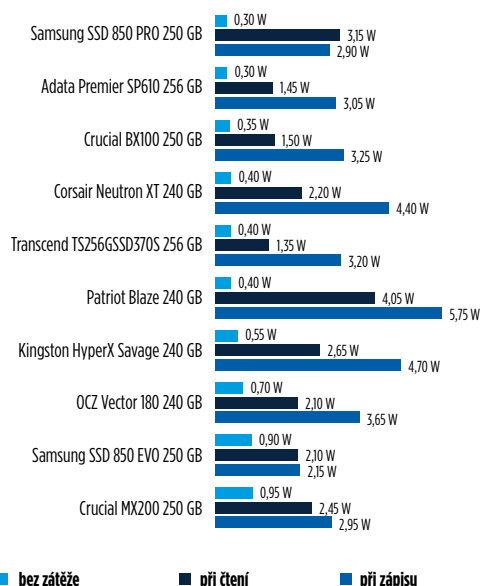
POKLES CENY ZA 1 GB (průměr cen z velkých testů SSD v Computeru)



ATTO DISK BENCHMARK



SPOTŘEBA SSD DISKŮ



do vyrovnávací paměti disku. Mapping table přitom obsahuje informace o umístění dat v paměťových čípech. Pokud je aktuální tabulka při výpadku ztracena, jsou vaše data v ohrožení. Bohužel se často stává, že ztrátu tabulky disk již nerozchodí a umře zcela. A právě tomu zabraňují kondenzátory, které jsme dříve vidali pouze u tzv. enterprise disků.

Druhým trendem se stávají dva druhy akcelerace. Samsung 850 Evo a Crucial MX200 urychlují zápis tím, že do určité části zapisují jen jeden bit na buňku (jako u SLC paměti) a teprve ve chvíli odpočinku přesouvají data do úspornějších MLC (dva bity na buňku). Samsung 850 Evo запиše první 3 GB

proudu, a proto ji doporučují používat jen u počítačů zajištěných UPS. Nelze než souhlasit, zároveň má tato cache smysl, pokud váš počítač disponuje 8 a více GB RAM.

Vyrovnané výsledky

Nenastane-li u SSD náhlá smrt, nemusíte mít o jeho životnost obavy. Výrobci udávají TBW – maximální objem dat, které disk dokáže zapsat. I ty nejnižší hodnoty stačí k překonání morální životnosti disku. Server The Tech Report provádí dlouhodobý test životnosti SSD a výsledky jsou jednoznačné: SSD často dokážou zapsat několikanásobně víc dat, než výrobce uvádí. Rezerva je tedy vysoká.

Samsung a Crucial umí využít operační paměť počítače jako velmi rychlou cache

rychlostí až 420 MB/s, po překročení tohoto objemu dat klesá rychlost pod hranici 300 MB/s. Crucial MX200 запиše rychlostí 400 MB/s až 55 GB dat, poté rychlost klesá nad hranici 300 MB/s.

Samsung a Crucial přinášejí ještě jeden způsob akcelerace s využitím operační paměti počítače. V aplikaci pro správu vyhradíte maximálně čtvrtinu kapacity své RAM jako rychlou cache. Paměť RAM je stále řádově rychlejší než SSD, což nadále zvyšuje rychlost. Cache navíc snižuje opotřebení SSD: paměťové buňky nejvíce trpí náhodným zápisem malých objemů dat. Vyrovnávací část paměti RAM slouží k optimalizaci zápisů na disk, které mohou probíhat méně často a ve větších objemech. Výrobci ale upozorňují, že tato cache vzhledem k povaze RAM zvyšuje riziko ztráty dat při nečekaném výpadku

Výkony SSD disků se v posledních dvou letech velmi vyrovnaly. O výsledné ceně proto rozhoduje spíše délka záruky, vyšší slibovaná životnost, příslušenství a dodatečné technologie. S klidným svědomím vám můžeme doporučit 9 z 10 testovaných SSD disků a záleží jen na vás, zda si vystačíte pouze s onou rychlostí, nebo požadujete vyšší bezpečnost dat, nižší spotřebu anebo třeba šifrování. ■

PRODUKTY ZAPŮJČILY

Digitor

100Mega Distribution
www.digitor.cz
Patriot, Transcend

AGEM.cz

Agem
www.agem.cz
Corsair, Crucial

1. Samsung SSD 850 PRO 250 GB

Samsung těží ze své hlavní přednosti: vše, od paměťových čipů přes řadič a firmware, si vyrábí ve vlastním domě. Novinkou řady 850 je přechod na paměťové čipy V-NAND (nebo 3D NAND). Na rozdíl od zmenšování tranzistorů a jejich vtěsnání vedle sebe je Samsung začal škálovat vertikálně, a to 32 nad sebou. Díky tomu mohou být jednotlivé tranzistory větší – srovnajte 40nm výrobní technologii s dnes obvyklými 16 nm u konkurence. A s rostoucí výrobní technologií roste i životnost, výrobce slibuje u všech kapacit TBW až 150 TB, což odpovídá zapsaným 40 GB denně po dobu 10 let. Samsung přidává technologii RAPID, která umožňuje vyhradit až 25 % operační paměti počítače pro cachování frekventovaných dat – místo toho, aby se neustále zapisovala a četla z a na disk. Přičtete vynikající

Rychlý ve všech situacích
Propracovaná aplikace
Životnost a záruka 10 let

Cena za 1 GB
Spotřeba při čtení

výsledky takřka ve všech měřeních, propracovanou aplikaci pro správu a výjimečnou desetiletou záruku, a získáte oprávněný důvod, proč si Samsung může za svůj disk říct nejvyšší cenu v testu.



VERDIKT

8,2

rychlost
technologie
a příslušenství
provoz

4 790 Kč

20,1 Kč za 1 GB

2. Corsair Neutron XT 240 GB

Corsair postavil svůj nejvýkonnější model Neutron XT na moderním čtyřjádrovém řadiči Phison S10, který správnul s 19nm MLC pamětmi od Toshiba. Řadič podporuje všechny moderní technologie vč. šifrování, k dokonalosti schází jen podpora DevSleep pro snížení spotřeby ve stand-by u platformy Haswell. Podpora je však přislíbena v dalším firmwaru. Totožnou konfiguraci má pod kapotou i Kingston Savage. Nepřekvapí proto, že si oba disky vedou v otázce výkonu takřka identicky, a to suverénně. V žádném testu disk nepropadl a v těch klíčových (zřetěžené čtení 4K souborů) si vedl excelentně. Výrobce navíc přidává sice méně vzhlednou, ale propracovanou aplikaci, která umožňuje klonování disku, vynucení TRIMu, a dokonce i nastavení velikosti prostoru pro přemapo-

Vynikající rychlosti
Spotřeba ve stand-by
Propracovaná aplikace

Vyšší cena za 1 GB
Zatím neumí DevSleep
Vzhledem k ceně záruka

vání opotřebovaných jednotek. TBW slibuje výrobce velmi dobrých 124 TB, což odpovídá 68 GB každodenně zapsaných dat po dobu pěti let. Vzhledem k tomu, a vzhledem k vyšší ceně, mohl výrobce nabídnout pětiletou záruku.



4 050 Kč
18,1 Kč za 1 GB

VERDIKT

8,0

rychlost
technologie
a příslušenství
provoz

3. Samsung SSD 850 EVO 250 GB

Zatímco vítězné PRO patří do sestav, kde je očekávána větší zátěž, EVO míří do domácích počítačů. Oba modely řady 850 využívají nové paměťové čipy V-NAND, EVO je však plní daty v režimu TLC (tribit), zatímco řada PRO jako MLC (dibit). Zápis do buňky s osmi napěťovými stavy (TLC) je náročnější než se čtyřmi (MLC), což se projevilo v rychlostech zápisu, a to především při práci s menšími soubory. Potvrzují to mírně slabší výsledky v HD Tune Pro i AS SSD, rozdílů však nejsou propastné a v praxi je pravděpodobně vůbec nepoznáte. Naopak v testech rychlosti čtení disk exceluje a v některých testech se nebojí vyšlápnout si ani na dražšího profi sourozence. EVO navíc není ochuzeno o moderní technologie, jako jsou šifrování, technika RAPID využívající RAM jako dočasnou cache anebo podporu

Rychlosti čtení
Šifrování, RAPID
Pětiletá záruka

Spotřeba ve stand-by
Bez příslušenství
Mírně pomalejší při zápisu



3 190 Kč
13,7 Kč za 1 GB

VERDIKT

7,8

rychlost
technologie
a příslušenství
provoz

4. OCZ Vector 180 240 GB

OCZ postavilo svůj Vector na dnes již starším řadiči Indilinx Barefoot 3 M00, což se odrazilo například na slabší podpoře šifrovacích standardů a vyšší spotřebě, včetně absence podpory režimu DevSleep. OCZ však přidává něco navíc: uvnitř se skrývá rozměrný tantalový kondenzátor, který při náhlém výpadku proudu udrží SSD v chodu dostatečně dlouhou dobu na to, aby byla bezpečně uložena z dočasné operační paměti disku tzv. mapping table. Právě ztráta této tabulky při náhlém výpadku může u jiných disků způsobit jeho kompletní selhání. Výrobce navíc přidává pětiletou ShieldPlus záruku: pokud se disk pokazí, postačí vám výrobní číslo disku, výrobce si poškozený vyzvedne a zašle vám nový kus. Výkon disku je v klíčových testech vynikající, v některých mírně zaostává za špičkou.

Ochrana při výpadku proudu
Pětiletá pokročilá záruka
Bohaté příslušenství

V některých testech mírně zaostává
Užší podpora šifrování



3 780 Kč
16,9 Kč za 1 GB

VERDIKT

7,7

rychlost
technologie
a příslušenství
provoz

5. Kingston HyperX Savage 240 GB

Po nepřilíš povedeném HyperX Fury přispěchal Kingston s reparátem v podobě červeného, elegantního disku Savage. Moderní čtyřjádrový řadič Phison S10 sprážen s 19nm MLC čipy Toshiba, to jsou slibné ingredience k úspěchu. Po stránce výkonu patří disku Savage hned třetí příčka za dvojicí od Samsungu, přičemž v řadě testů exceluje. Výrobce navíc slibuje nejdelší životnost v testu, 306 TB zapsaných dat, což při zápisu 20 GB denně znamená životnost přes 40 let! Výkonově patří disk na samotnou špičku, cenou do středu startovního pole. Úspora tkví především v absenci ochrany proti výpadku proudu a velmi zamrzí i absence jakékoliv aplikace pro správu disku. Výrobce, který SSD vyrábí takřka od počátku, by měl směřovat a nikoliv být pozadu za konkurencí. Naopak příslušenství čítá vše důležité: bracket

Vynikající výkon
Dlouhá slibovaná životnost
Bohaté příslušenství

Bez ochrany při výpadku proudu
Chybí aplikace pro správu disku

na 3,5" pozici a licenci na klonovací software od Acronisu. Škoda že se také nedostalo na ochranu při výpadku proudu. Pokud si ale nepotrpíte na kudrlinky okolo, nabízí Savage vynikající výkon za dobrou cenu.



3 150 Kč
14,1 Kč za 1 GB

VERDIKT

7,3

rychlost
■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■
technologie
a příslušenství
■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■
provoz
■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■

6. Crucial MX200 250 GB

Crucial přinesl v letošním roce dva nové modely: vyba-venější MX200 a levnější BX100. Záměrně nepíšeme rychlejší a pomalejší, neboť v některých testech BX100 s řadičem Silicon Motion překonává MX200 se starším řadičem Marvell 88SS9189. Právě u Crucialu je zřetelné, za co si u vyšších modelů připlácíte: MX200 podporuje všechny šifrovací standardy, přidává kontrolu teploty a podtaktování řadiče při jejím překročení, a především funkci Dynamics Write Acceleration. Disk využívá při zápisu buňky jako SLC, ve chvílích klidu data přesypá do MLC. Dříve bylo takto upraveno jen pár GB paměti, nyní lze vyšší rychlostí zapsat až 60 GB. Poslední verze aplikace Storage Executive umožňuje navíc vyhradit až čtvrtinu operační paměti pro efektivnější cache, stejně jako u disků Samsung, což nejen navýší výkon, ale především šetří

V praxi rychlý zápis
Využití RAM jako cache
Cena za 1 GB

Vysoká spotřeba ve stand-by
Pomalejší v některých testech

paměťové buňky a tím prodlužuje životnost disku. Dokonce nechybí alespoň částečná ochrana při výpadku proudu. Ceny obou sourozenců se velmi přiblížily, určitě si připlatíte za tento model.



2 880 Kč
12,4 Kč za 1 GB

VERDIKT

7,2

rychlost
■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■
technologie
a příslušenství
■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■
provoz
■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■

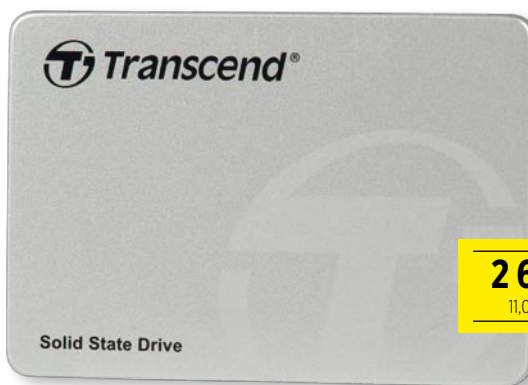
7. Transcend SSD370S 256 GB

Transcend využívá řadič Silicon Motion SM2246EN, tedy stejný, jako Crucial BX100 a Adata SP610. Paměti dodala společnost Micron, a to v 20nm výrobní technologii. Pravděpodobně i z tohoto důvodu výrobce udává nadprůměrnou životnost, až 280 TB zapsaných dat. Při zápisu 20 GB dat denně by měl disk přežít okolo 40 let! Stran životnosti disku skutečně nemusíte mít obavy. Řadič standardně nenabízí šifrování, například zmíněný Crucial BX100 šifrovat neumí, Transcend si stejně jako Adata tyto funkce přidal ve vlastním firmwaru. Výrobce navíc přidal keramické kondenzátory, které při náhlém výpadku proudu umožní bezpečně uložit mapping table a tím snížit riziko zničení disku na minimum. Proč se tedy Transcend umístil na šestém místě? Především nižším výkonem v zápisu, použitý řadič je pouze čtyřkanálový, vinou čehož se zápis pohybuje na

Výhodná cena za 1 GB
Ochrana při výpadku proudu
Nízká spotřeba

Pomalejší zápis

maximální úrovni 300 MB/s. V případě práce s menšími soubory to však není tak omezující. Pro majitele notebooků jde rozhodně o černého koně: disk vyniká nízkou spotřebou, především ve stand-by režimu.



2 620 Kč
11,0 Kč za 1 GB

VERDIKT

7,1

rychlost
■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■
technologie
a příslušenství
■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■
provoz
■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■

8. Crucial BX100 250 GB

Levnější ze sourozenců Crucialu míří do domácích sestav a na nenáročné uživatele, díky nízké spotřebě se přitom skvěle hodí i do notebooků. Výrobce zvolil stejný čtyřkanálový řadič Silicon Motion SM2246EN, jako Transcend a Adata, přesto se mu při stejné kapacitě podařilo v sekvenčním zápisu zvýšit rychlost z 300 MB/s na 370 MB/s. V některých testech čtení dokonce hravě překonává i daleko dražší konkurenty z našeho testu. Na rozdíl od vyššího modelu MX200 však BX100 nenabízí akceleraci využitím MLC buněk jako SLC, můžete si však nainstalovat aplikaci Storage Executive, která využije až čtvrtinu operační paměti jako velmi rychlé cache. Výbava disku je však pouze základní: žádná ochrana proti výpadku proudu, žádná šifrování, žádný Acronis Image pro klonování disku. Přesto, že v některých

+
Velmi nízká spotřeba
Cena za 1 GB
Rychlost čtení

-
Pomalejší zápis
Chybí šifrování
Bez ochrany při výpadku proudu

testech svého dražšího sourozence překonává, raději si necelé tři stovky připlatíte za daleko lépe vybavený MX200. Už jen pro klid duše, že získáte alespoň základní ochranu při náhlém výpadku proudu.



2 600 Kč
11,2 Kč za 1 GB

VERDIKT

7,0

rychlost
■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■
technologie a příslušenství
■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■
provoz
■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■

9. Adata Premier SP610 256 GB

Adata nabízí uživatelům řadu SP920 a levnější SP610, který jsme dostali do testu. Řadič Silicon Motion SM2246EN se čtyřmi kanály nebrzdí disk ve čtení, zde je výkon více než dostatečný, odráží se především v zápisu. Zde leží maximum na hranici 300 MB/s, tedy stejně jako u disku Transcend. To se nejvíce projevilo v testech kopírování v AS SSD Benchmark, kde na rychlosti zápisu velmi záleží. V testu rychlosti čtení v HD Tune Pro však Adata patří k nejlepším. Stejně jako u Transcendu i v Adata si upravili řadič a přidali podporu šifrování disku, do rozpočtu se však již nevešly kondenzátory pro ochranu při výpadku proudu. Také aplikace pro správu je spíše jednodušší a vedle obligátního přehledu o stavu disku nabízí jen vynucení TRIMu a bezpečné smazání všech dat. V balení

+
Podpora šifrování
Cena za 1 GB
Nízká spotřeba

-
Pomalejší zápis
Bez ochrany při výpadku proudu
Výrobce neudává TBW

však najdete licenci na Acronis True Image, s jehož pomocí snadno provedete přenos operačního systému ze svého stávajícího disku. I Adata se skvěle hodí díky nízké spotřebě do přenosných počítačů.



2 730 Kč
11,4 Kč za 1 GB

VERDIKT

6,8

rychlost
■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■
technologie a příslušenství
■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■
provoz
■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■

10. Patriot Blaze 240 GB

Základní model Patriotu využívá řadič Phiston, na rozdíl od Corsairu XT a Kingstonu Savage, které v testech výkonu excelují, jde však o starší model S8. Výrobce slibuje sekvenční rychlosti 555/535 MB/s a těchto bez problémů dosahuje, v testu rychlosti čtení v HD Tune Pro dokonce exceluje. Nicméně v dalších testech, jako zřetězeném čtení malých souborů, disk s rychlostí 152 MB/s propadá, vždyť ti nejlepší hravě přesahují hranici 500 MB/s. Malé soubory činí řadiči největší problémy. Disk navíc nepodporuje žádné šifrování, ochranu dat, výrobce nemá aplikaci pro správu disku ani nezískáte software pro klonování. Spotřeba ve stand-by je sice rozumná, avšak vysoká spotřeba při čtení a velmi vysoká při zápisu jej vylučují z použití v notebookech. Patriot se sice chlubí nejnižší cenovkou v testu,

+
Nízká cena
Rychlý v sekvenčních testech

-
Pomalý při práci s malými soubory
Nulová výbava a příslušenství
Vysoká spotřeba

avšak vinou nižší skutečné kapacity nevychází cena za 1 GB tak výhodně jako u některých konkurentů. Rozdíl několika desetikorun byste šetřili na nesprávném místě.



2 570 Kč
11,5 Kč za 1 GB

VERDIKT

5,1

rychlost
■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■
technologie a příslušenství
■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■
provoz
■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■



SSD DISKY S KAPACITOU 240 – 256 GB

	Váha	1. Samsung SSD 850 PRO 250 GB		2. Corsair Neutron XT 240 GB		3. Samsung SSD 850 EVO 250 GB		4. OCZ Vector 180 240 GB		5. Kingston HyperX Savage 240 GB		6. Crucial MX200 250 GB	
Rychlost	[70 %]		9,0		8,4		8,9		7,9		8,6		7,2
AS SSD 1.8.5636.37293													
čtení sekvenční	2,1 %	521,3 MB/s	10	520,3 MB/s	10	508,4 MB/s	9	497,6 MB/s	8	517,1 MB/s	9	523,7 MB/s	10
čtení 4K	3,5 %	34,9 MB/s	8	34,7 MB/s	8	41,9 MB/s	10	26,2 MB/s	6	31,2 MB/s	7	30,1 MB/s	7
čtení 4K 64thrd	4,9 %	415,5 MB/s	7	401,2 MB/s	7	542,5 MB/s	10	336,3 MB/s	5	379,8 MB/s	6	365,2 MB/s	6
zápis sekvenční	0,7 %	493,6 MB/s	10	500,5 MB/s	10	491,8 MB/s	10	484,0 MB/s	9	497,4 MB/s	10	473,2 MB/s	9
zápis 4K	2,1 %	91,5 MB/s	9	85,0 MB/s	9	95,1 MB/s	10	89,0 MB/s	9	86,5 MB/s	9	85,1 MB/s	9
zápis 4K 64thrd	2,8 %	323,4 MB/s	10	318,0 MB/s	10	259,8 MB/s	7	302,3 MB/s	9	324,2 MB/s	10	305,8 MB/s	9
kopírování ISO	2,8 %	283,0 MB/s	9	230,2 MB/s	7	299,2 MB/s	10	285,7 MB/s	9	271,9 MB/s	9	226,8 MB/s	7
kopírování program	2,8 %	232,1 MB/s	10	175,7 MB/s	8	160,3 MB/s	7	191,8 MB/s	8	198,2 MB/s	9	159,4 MB/s	7
kopírování game	2,8 %	253,7 MB/s	10	211,0 MB/s	8	171,2 MB/s	7	234,8 MB/s	9	220,3 MB/s	9	246,7 MB/s	10
přístupová doba čtení	3,5 %	0,047 ms	9	0,122 ms	5	0,042 ms	9	0,041 ms	10	0,033 ms	10	0,046 ms	9
přístupová doba zápis	3,5 %	0,108 ms	10	0,119 ms	9	0,109 ms	10	0,128 ms	9	0,109 ms	10	0,151 ms	8
CrystalDiskMark 4.0.3													
čtení sekvenční, fronta 32	2,8 %	562,1 MB/s	10	563,1 MB/s	10	551,4 MB/s	9	548,3 MB/s	9	561,5 MB/s	10	556,1 MB/s	9
čtení 4K souborů, fronta 32	5,6 %	288,7 MB/s	8	288,0 MB/s	8	296,9 MB/s	8	361,4 MB/s	10	297,2 MB/s	8	240,8 MB/s	6
čtení sekvenční	2,1 %	533,2 MB/s	10	412,8 MB/s	7	519,0 MB/s	10	364,7 MB/s	5	399,1 MB/s	6	288,3 MB/s	3
čtení 4K souborů	2,1 %	39,2 MB/s	8	38,1 MB/s	8	49,3 MB/s	10	29,0 MB/s	6	22,7 MB/s	4	31,6 MB/s	6
zápis sekvenční, fronta 32	1,4 %	532,5 MB/s	10	541,0 MB/s	10	522,4 MB/s	9	521,4 MB/s	9	542,0 MB/s	10	510,0 MB/s	9
zápis 4K souborů, fronta 32	2,8 %	277,4 MB/s	7	292,0 MB/s	7	289,1 MB/s	7	371,1 MB/s	10	283,5 MB/s	7	219,1 MB/s	5
zápis sekvenční	1,4 %	505,1 MB/s	10	513,5 MB/s	10	497,6 MB/s	9	492,6 MB/s	9	514,4 MB/s	10	322,3 MB/s	4
zápis 4K souborů	1,4 %	121,8 MB/s	9	112,7 MB/s	9	129,3 MB/s	10	130,7 MB/s	10	111,2 MB/s	8	107,2 MB/s	8
HD Tune Pro 5.0													
průměrná rychlost čtení	4,2 %	437,2 MB/s	10	426,8 MB/s	9	440,5 MB/s	10	317,4 MB/s	5	426,4 MB/s	9	416,5 MB/s	9
průměrná rychlost zápisu	2,8 %	410,9 MB/s	10	411,3 MB/s	10	293,2 MB/s	5	367,6 MB/s	8	409,8 MB/s	10	331,0 MB/s	7
ATTO Disk Benchmark													
čtení 512 B	2,1 %	34,2 MB/s	10	31,2 MB/s	9	33,1 MB/s	10	12,7 MB/s	3	33,2 MB/s	10	18,9 MB/s	5
čtení 4 kB	3,5 %	255,6 MB/s	8	274,9 MB/s	9	273,5 MB/s	9	224,8 MB/s	7	294,0 MB/s	10	139,9 MB/s	4
čtení 8 MB	1,4 %	561,8 MB/s	10	563,1 MB/s	10	550,3 MB/s	8	547,8 MB/s	8	560,5 MB/s	10	563,2 MB/s	10
zápis 512 B	1,4 %	32,9 MB/s	10	27,2 MB/s	8	32,3 MB/s	10	28,3 MB/s	8	28,2 MB/s	8	23,1 MB/s	6
zápis 4 kB	2,8 %	233,5 MB/s	9	244,3 MB/s	10	239,2 MB/s	10	231,0 MB/s	9	242,3 MB/s	10	206,4 MB/s	8
zápis 8 MB	0,7 %	532,1 MB/s	10	540,5 MB/s	10	532,1 MB/s	10	521,2 MB/s	9	540,0 MB/s	10	507,8 MB/s	9
Technologie a příslušenství													
podpora HW šifrování	3,0 %	AES 256b, TCG OPAL 2.0, IEEE-1667	10	AES 256b, TCG OPAL 2.0	7	AES 256b, TCG OPAL 2.0, IEEE-1667	10	AES 256b	5	AES 256b, TCG OPAL 2.0	7	AES 256b, TCG OPAL 2.0, IEEE-1667	10
ochrana	5,0 %	ne	0	částečně výpadek proudu	8	ne	0	částečně výpadek proudu	8	ne	0	RAIN, částečně výpadek proudu, přehřátí	10
aplikace pro správu disku	8,0 %	nastavení overprovisioning a RAPID, TRIM, secure wipe	8	nastavení overprovisioning, klonování, TRIM, secure wipe	8	nastavení overprovisioning a RAPID, TRIM, secure wipe	8	nastavení overprovisioning, TRIM, secure wipe	8	ne	0	nastavení akcelerace, secure wipe	7
příslušenství	4,0 %	CD s ovladači	2	redukce na 9mm výšku	2	CD s ovladači	2	3,5" bracket, šroubky, licence Acronis True Image	9	3,5" bracket, redukce na 9 mm, licence Acronis True Image	10	redukce na 9mm výšku, Acronis True Image	8
Provoz													
spotřeba bez zátěže	5,5 %	0,30 W	10	0,40 W	9	0,90 W	4	0,70 W	6	0,55 W	7	0,95 W	3
spotřeba při čtení	2,5 %	3,15 W	6	2,20 W	8	2,10 W	8	2,10 W	8	2,65 W	7	2,45 W	8
spotřeba při zápisu	1,5 %	2,90 W	9	4,40 W	6	2,15 W	10	3,65 W	7	4,70 W	5	2,95 W	8
podpora DevSleep	0,5 %	ano	10	podpora příslíbena v dalším FW	3	ano	10	ne	0	ne	0	ne	0
Parametry													
modelové označení		Samsung SSD 850		Corsair Neutron XT		Samsung SSD 850 EVO		OCZ VECTOR 180		SHSS37A240G		CT250MX200SSD1	
řadič		Samsung MEX, SLN045X01-8030		Phison PS3110-S10		Samsung MGX		Indilinx Barefoot 3		Phison PS3110-S10		Marvell 88SS9189	
typ NAND paměti		Samsung 3D V-NAND 40nm		Toshiba A19 64Gbit MLC NAND		Samsung TLC 40nm, 3D V-NAND		Toshiba A19 64Gbit MLC NAND		Toshiba A19 64Gbit MLC NAND		Micron 16nm MLC NAND	
skutečná kapacita		238,47 GB		223,57 GB		232,88 GB		223,57 GB		223,57 GB		232,88 GB	
vyrovnávací paměť		512 MB LPDDR2		128 MB Nanya DDR3		512 MB		DDR3		256 MB Nanya DDR3		neudáno	
firmware		EXM02B6Q		SAFC01.1		EMT01B6Q		1.0		SAFM00.r		R112	
udávaná doba mezi chybou / TBW		2 000 000 h / 150 TB		neudává / 124 TB		1 500 000 h / 75 TB		neudává / 89 TB		1 000 000 h / 306 TB		neudává / 80 TB	
hmotnost		48 g		49 g		42 g		117 g		98 g		48 g	
záruka		10 let		3 roky		5 let		5 let		3 roky		3 roky	
Cena za 1 GB		20,1 Kč		18,1 Kč		13,7 Kč		16,9 Kč		14,1 Kč		12,4 Kč	
Cena		4 790 Kč		4 050 Kč		3 190 Kč		3 780 Kč		3 150 Kč		2 880 Kč	
Hodnocení		■■■■■■■■□□ 8,2		■■■■■■■■□□ 8,0		■■■■■■■■□□ 7,8		■■■■■■■■□□ 7,7		■■■■■■■■□□□ 7,3		■■■■■■■■□□□ 7,2	

Jak jsme testovali

Testy SSD jsou dominancí testovacích benchmarků, neboť rychlosti jsou natolik vysoké a vyrovnané, že testování reálného nasazení, například start Windows či načítání uložené hry, by bylo spíše testem reakční doby recenzenta. Přestože lze například rychlost startu Windows vyčíst ze systémového logu, může se i tato hodnota lišit podle nejrůznějších nepředvídatelných událostí. Rozdíly při načítání uložené hry by se napříč všemi konkurenty vešly do dvou vteřin, přičemž tato doba může být opět ovlivněna nejrůznějšími vlivy nesouvisejícími přímo s testovaným diskem.

I v případě testovacích benchmarků panuje určitá nepřesnost, kterou však snižuje opakování testů nebo testování na větším objemu dat. Základní rozdělení na čtení a zápis je dále rozvedeno na sekvenční režim, práci s malými soubory a takzvanou zřetězenou práci, kdy je disk zahlcován více požadavky ve frontě. Tyto testy provádějí oblíbené AS SSD Benchmark a Crystal Disk Mark. U obou benchmarků jsou nejdůležitější testy zřetězeného čtení, méně pak zřetězeného zápisu, proto mají i nejvyšší bodové hodnocení. V obou případech jsou benchmarky nastaveny na testování pomocí nekomprimovatelných dat, což je horší případ. Disky využívají efektivní vnitřní kompresi právě u komprimovatelných dat, čímž by získaly náskok. V praxi však pracujeme z velké části právě s již nekomprimovatelnými daty, výhoda by tak byla pouze zdánlivá a neodpovídala by tak skutečnosti.

AS SSD Benchmark přidává měření rychlosti kopírování, kdy je současně z disku čteno i na něj zapisováno. Právě tyto testy mají velkou vypovídací hodnotu a přibližují se reálnému nasazení, opět jsme těmto položkám zvýšili váhu.

Benchmark HD Tune Pro slouží k ověření, zda jsou rychlosti konstantní po celé kapacitě disku. Právě tento program skvěle odhalí akcelerační režimy některých disků, kdy je část kapacity využívána jako rychlá SLC. Při dlouhodobém zápisu lze následně vyzpozorovat skokovou změnu rychlosti.

Všechny změřené hodnoty jsou automaticky přepočteny na bodový zisk. V případě, kdy je rozdíl v rychlosti mezi disky zanedbatelný, typicky v rychlosti sekvenčního čtení, není využívána celá bodová škála 1–9 bodů, ale minimum je zvýšeno pro větší míru objektivitu. V případě, kdy v určitém testu nejrychlejší disk překonává nejslabšího konkurenta mnohonásobně, je využito celé stupnice bodování.

V kategorii **Technologie a příslušenství** hodnotíme podporované standardy šifrování i ochranu uložených dat. Pokud výrobce nabízí doprovodnou aplikaci, prozkoumali jsme všechny její funkce a schopnosti. Na závěr nechybělo zhodnocení dodávaného příslušenství.

Kategorie **Provoz** obnáší změření proudového odběru multimetrem na 5V větvi v režimu nečinnosti, při čtení a při zápisu. Jednoduchým vynásobením dospějeme ke spotřebě ve watttech. Podporu režimu DevSleep neudávají všichni výrobci, a někdy například podpora přibude v nové verzi firmwaru, proto tuto vlastnost ověřujeme pomocí programu SiSoft Sandra 2015.

Závěrem je třeba podotknout, že test SSD není ovlivněn žádným subjektivním hodnocením redaktorů. Veškeré informace jsou buď změřeny, nebo zjištěny z technické specifikace. Snad bychom mohli zhodnotit použité materiály či estetické provedení pouzdra, nicméně to je v případě SSD snad ta úplně nejzanedbatelnější vlastnost. ■

7. Transcend SSD370S 256 GB												8. Crucial BX100 250 GB				9. Adata Premier SP610 256 GB				10. Patriot Blaze 240 GB			
				7,0						7,8						7,2						6,4	
		516,5 MB/s		9				521,8 MB/s		10				515,0 MB/s		9				511,6 MB/s		9	
		27,6 MB/s		6				29,3 MB/s		7				28,0 MB/s		6				15,1 MB/s		3	
		274,5 MB/s		4				274,7 MB/s		4				279,2 MB/s		4				152,2 MB/s		1	
		292,7 MB/s		3				358,7 MB/s		5				285,3 MB/s		3				381,8 MB/s		6	
		84,6 MB/s		9				95,0 MB/s		10				87,3 MB/s		9				72,7 MB/s		7	
		249,6 MB/s		7				281,6 MB/s		8				246,9 MB/s		7				208,2 MB/s		5	
		194,3 MB/s		5				247,0 MB/s		7				207,5 MB/s		6				214,5 MB/s		6	
		164,2 MB/s		7				183,8 MB/s		8				160,0 MB/s		7				169,9 MB/s		7	
		174,9 MB/s		7				200,9 MB/s		8				171,4 MB/s		7				186,9 MB/s		8	
		0,043 ms		9				0,044 ms		9				0,043 ms		9				0,064 ms		8	
		0,137 ms		9				0,128 ms		9				0,133 ms		9				0,143 ms		8	
		540,8 MB/s		8				562,2 MB/s		10				535,3 MB/s		8				544,0 MB/s		9	
		286,7 MB/s		7				290,8 MB/s		8				297,3 MB/s		8				150,6 MB/s		3	
		399,1 MB/s		6				436,5 MB/s		7				390,7 MB/s		6				316,2 MB/s		4	
		30,6 MB/s		6				31,9 MB/s		6				31,0 MB/s		6				15,7 MB/s		3	
		307,8 MB/s		3				375,0 MB/s		5				299,4 MB/s		3				389,4 MB/s		6	
		254,1 MB/s		6				261,9 MB/s		6				274,3 MB/s		7				221,2 MB/s		5	
		307,3 MB/s		3				375,0 MB/s		5				298,8 MB/s		3				375,4 MB/s		5	
		112,1 MB/s		9				108,2 MB/s		8				116,8 MB/s		9				92,1 MB/s		7	
		419,2 MB/s		9				436,8 MB/s		10				438,4 MB/s		10				445,2 MB/s		10	
		290,4 MB/s		5				350,8 MB/s		8				285,4 MB/s		5				362,8 MB/s		8	
		30,1 MB/s		9				31,9 MB/s		9				32,3 MB/s		9				25,2 MB/s		7	
		244,3 MB/s		8				247,8 MB/s		8				252,9 MB/s		8				282,7 MB/s		10	
		551,6 MB/s		8				560,5 MB/s		10				549,1 MB/s		8				554,1 MB/s		9	
		28,9 MB/s		8				30,0 MB/s		9				30,0 MB/s		9				26,2 MB/s		7	
		207,5 MB/s		8				214,1 MB/s		8				217,2 MB/s		9				233,1 MB/s		9	
		307,1 MB/s		3				377,2 MB/s		5				301,6 MB/s		3				531,5 MB/s		10	
		6,5						3,2						4,5						0,0			
		AES 256b, TCG OPAL 2.0		7				ne		0				AES 256b, TCG OPAL 2.0		7				ne		0	
		částečné výpadek proudu		8				ne		0				ne		0				ne		0	
		klonování, TRIM		7				nastavení akcelerace, secure wipe		7				TRIM, secure wipe		5				ne		0	
		3,5" bracket, šroubky		3				redukce na 9mm výšku		2				redukce na 9 mm, licence Acronis True Image		7				ne		0	
		9,1						8,8						9,2						6,3			
		0,40 W		9				0,35 W		9				0,30 W		10				0,40 W		9	
		1,35 W		10				1,50 W		10				1,45 W		10				4,05 W		4	
		3,20 W		8				3,25 W		8				3,05 W		8				5,75 W		3	
		ano		10				ne		0				ne		0				ne		0	
		TS256GSSD370S						CT250BX100SSD1						Adata SP610						Patriot Blaze			
		Silicon Motion SM2246EN						Silicon Motion SM2246EN						Silicon Motion SM2246EN						Phiston PS3108-S8			
		Micron 128Gbit 20nm MLC						Micron 16nm MLC NAND						Micron 128Gbit 20nm MLC						IMFT, 16 nm			
		238,47 GB						232,88 GB						238,47 GB						223,57 GB			
		512 MB LPDDR2						neudáno						256 MB Nanya						512 MB DDR3			
		N1114H						MU01						N0530C						S8FM08.1			
		neudává / 280 TB						neudává / 72 TB						1 500 000 h / neudává						1 200 000 h / neudává			
		46 g						53 g						48 g						62 g			
		3 roky						3 roky						3 roky						3 roky			
		11,0 Kč						11,2 Kč						11,4 Kč						11,5 Kč			
		2 620 Kč						2 600 Kč						2 730 Kč						2 570 Kč			
		■■■■■■■□□□ 7,1						■■■■■■■□□□ 7,0						■■■■■■■□□□ 6,8						■■■■■□□□□□ 5,1			