DivMMC

SinDiKat edition

Stručný návod k použití a základní technické informace

Pavel Vymetálek <pavel@vym.cz>, 2024-01-09 verze 1.

https://vym.cz/divmmc

Co je divMMC SinDiKat edition

DivMMC SinDiKat edition je zařízení pro připojení microSD karet, jako úložiště programů a dat pro počítače Sinclair ZX Spectrum a kompatibilní. Pro svou činnost používá operační systém esxDOS, který se stará o práci s paměťovými kartami, nahrávání programů, správu souborů atd.

DivMMC byl vytvořen nadšenci ze skupiny SinDiKat (Sinclair, Didaktik – Klub aktivních techniků). Je založen na základech originálního divMMC od Maria Prata.

Přehled základních vlastností

- tlačítko NMI pro vyvolání menu nabídky souborů
- tlačítko RESET
- konektor pro joystick – KEMPSTON
- indikační led pro napájení - POWER
- led indikující práci s paměťovými kartami - CARD0 a CARD1
- led MAPCOND – indikuje práci zařízení a esxdosu, v MAPRAM režimu svítí
- dva sloty pro microSD kartu standardu SD/SDHC
- paměť RAM 512kiB – využívá esxDOS a případně specializované programy
- paměť EEPROM 8kiB – obsahuje základní části esxDOSu
- průchozí edge konektor pro připojení dalších periferií
- varianta divMMC+RTC obsahuje hodiny reálného času zálohované baterií
- vlastní 4MHz oscilátor pro vyšší stabilitu sestavy
- napájení přímo z počítače
- konfigurace propojkami pro běh na strojích Spectrum +2A/+3, zákaz zápisu do EEPROM
- možnost deaktivace Kempston interface – užitečné pro počítače Didaktik apod.
- plně podporováno ESXDOSem / plně podporuje ESXDOS

Kompatibilita se ZX Spectrum a klony

Počítače v následujícím seznamu byly testovány a jsou provozovány s divMMC SinDiKat edition.

- Sinclair ZX Spectrum 48, Issue 2, 3, 4, 6
- Sinclair ZX Spectrum +, Issue 6 / Delta
- Sinclair ZX Spectrum +128K, Issue 6A, 9G
- Sinclair ZX Spectrum +2
- Sinclair ZX Spectrum +2A, +2B - nutno použít +2A/+3 jumper
- Sinclair ZX Spectrum +3 - nutno použít +2A/+3 jumper
- Harlequin 48, Harlequin 128, Issue 2G *)
- Didaktik Gama 88, 89 - nutno odpojit jumper KEMPSTON
- Didaktik M 1992
- eLeMeNt ZX, v.1, v.2 - nutno vypnout interní divSD interface
- Timex TC2068A, **)

*) Pokud připojujete divMMC k počítačům typu Harlequin pozor na nastavení Kempston. V některých verzích je třeba vyndat z počítače interní IO na obsluhu portu (HC366), pokud není na desce propojka na jeho blokování.

**) Timex TC2068 – revize desky TS-2068A má sběrnici jako Spectrum (jen trochu rozšířenou) a funguje s divMMC SinDiKat Edition bez zaváhání. Pozor Timex TS2068 má jinak zapojenou sběrnici a zničení je jisté!

Kompatibilní periferie

Vzhledem k tomu, že divMMC SinDiKat edition má průchozí edge konektor, lze za něj připojit další periferie určené pro ZX Spectrum. Následující seznam obsahuje seznam periferií, které jsou plně funkční společně s divMMC.

V některých případech je třeba odpojit propojku KEMPSTON a tím zablokovat funkci joystick portu v divMMC, aby se zabránilo kolizi s interfacem v periferii – označeno jako „odpojit KEMPSTON“. Je-li poznámka doplněna o „disable KEMPSTON“, znamená to, že lze v periferii vypnout kempston Joystick a používat ten v divMMC.

- Didaktik Melodik
- SinDiKat Melodik II.
- Tesla UR-4 - odpojit KEMPSTON
- Velesoft K-Mouse Turbo - odpojit nebo disable KEMPSTON
- ZX VGA-JOY - odpojit nebo disable KEMPSTON
- Nobyho Ayčko interface
- Sinclair ZX Interface 2 - bez vložené kartridže ROM
- RAM Tubro Interface - bez vložené kartridže ROM
- a jistě mnohé další…

Připojení periferií, které nejsou v seznamu kompatibilních raději konzultujte na on-line fórech, které se věnují Spectrům.

Bezpečnostní upozornění

Před připojením nebo odpojením jakéhokoliv hardware ke sběrnici počítače je nutné počítač předem vypnout od napájení! Platí to i pro připojování jakéhokoliv hardwaru za divMMC.

Před připojením ke sběrnici počítače – edge konektoru – se přesvědčte, že klíč je uchycen pevně v konektoru. Potom zasuňte konektor na plošný spoj tak, aby klíč konektoru pasoval do drážky na plošném spoji počítače. Je také možné preventivně vyčistit konektor počítače pomocí vatové tyčinky a čistého isopropylalkoholu (IPA). Vše dělejte opatrně a pečlivě, plošné spoje „našich“ počítačů mohou být i přes 40 let staré.

Ověřte, že vámi používaný počítač má sběrnici kompatibilní se ZX Spectrum, viz seznam testovaných počítačů výše. Zároveň mějte na paměti, že divMMC nelze připojit k počítači společně s nekompatibilními periferiemi.

Nekompatibilní periferie

Následuje seznam periferií, které nejsou kompatibilní s divMMC. Je to z důvodu, že používají svou vlastní paměť ROM nebo RAM a mají podobný princip funkce. T.j. detekce svých příkazů, mapování ROM atd. Z velké části se jedná o disketové / diskové řadiče nebo interfacy z rodiny Multiface.

- Sinclair ZX Interface 1
- Sinclair ZX Interface 2 / RAM Turbo interface s vloženou kartridží (ROM)
- Sinclair ZX Printer *)
- Didaktik D40 / D80 **)
- Didaktik Interface M/P
- MB02+, MB03+ Ultimate
- Betadisk a jeho klony
- PlusD, PlusDLite
- Disciple
- ZX MMC+, ZX CF
- Spectranet
- Multiface 1, 128 a 3
- divIDE
- divMMC – zařízení nelze řetězit

*) ZX Printer je pouze částečně kompatibilní s divMMC. Během práce se záznamovým médiem, bude tiskárna vypisovat náhodné shluky bodů a čar. Po ukončení nahrávaní je možné použít příkazy pro tiskárnu (LPRINT, LLIST a COPY) běžným způsobem. Otestované s tiskárnou Timex Sinclair 2040.

**) Pozn.: Pro Didaktik D40 / D80 existuje popsaná úprava, která umožňuje použít D40 / D80 zároveň s divIDE nebo divMMC. Nelze pak využít služeb D40/D80 MDOS a nutno použít jiný software pro řízení řadiče.

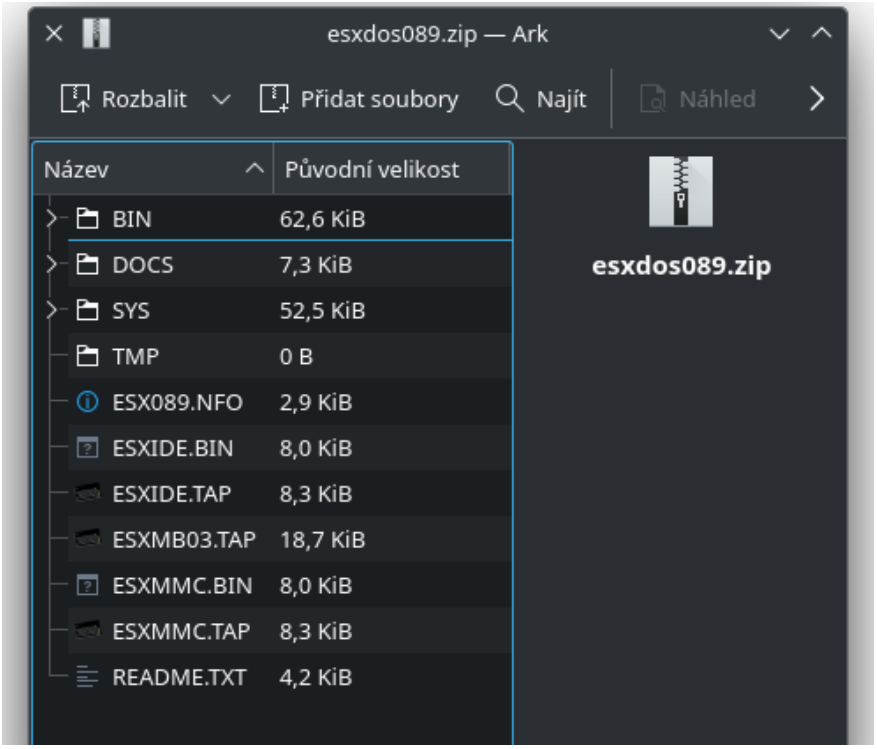
Připojení periferií, které nejsou v seznamu nekompatibilních raději konzultujte na on-line fórech, které se věnují Spectrům.

Příprava souborů na microSD kartu

Příprava obsahu karty spočívá v nakopírování souborů esxDOSu na FAT16/FAT32 partition microSD karty. Doporučujeme kartu nejprve zformátovat a pak nakopírovat nejprve adresáře /BIN a /SYS. Tím zajistíme, že esxDOS najde tyto soubory na disku rychleji a tudíž má rychlejší odezvu. Nakonec nakopírujeme zbytek souborů a adresářů esxDosu.

Soubory esxDOSu

Soubory jsou dostupné ke stažení na http://www.esxdos.org/files/esxdos089.zip



Verze souborů esxDOSu musí souhlasit s verzí naprogramovanou v paměti EEPROM v divMMC. Verze esxDOSu včetně modifikace pro konkrétní interface se zobrazuje vpravo nahoře při bootu esxDOSu.

Viz následující obrázek – zde je ve verzi 0.8.9 pro divMMC. Najděte si proto správnou verzi esxDOSu na na stránkách www.esxdos.org.

Soubory pro podporu RTC

Do adresáře /SYS ještě přidáme soubor RTC.SYS podle typu divMMC. Pokud tam soubor RTC.SYS není vůbec, esxDOS bude normálně fungovat, ale při bootu bude vypisovat chybu při načítání RTC.SYS.

V případě, že máme divMMC bez obvodu RTC, je vhodné nakopírovat soubor *dummy* RTC.SYS. Tzn. systém vrací vždy čas a datum 23. 4. 1982 0:00:00.

Soubory jsou ke stažení zde:
Pro divMMC bez RTC: https://vym.cz/download/zx/dummy-rtc-esxdos-0.8.x.zip
Pro divMMC+RTC: https://vym.cz/download/zx/divmmc-sindikat-rtc-esxdos-0.8.x.zip

Soubory programů, her a dem

Nakonec si nakopírujte na kartu soubory TAP, TRD, SCL, Z80, SNA, SCR a vše, co potřebujete pro práci či hraní na ZX Spectrum. Rozsáhlý a aktualizovaný archiv kvalitních her, programů a dem je k dispozici na https://github.com/z00m128/diso/archive/refs/heads/master.zip. Doporučuji do adresáře /DISO, ať je jasné, odkud soubory pocházejí.

Vložení karty do slotu

DivMMC má dva sloty pro microSD karty. Karta s pořadovým číslem 0 - CARD0, ze které bootuje systém esxDOS, se vkládá do divMMC standardně horní stranou nahoru.

Druhá karta CARD1 se vkládá otočená piny nahoru o cca 2 mm posunutá blíž k edge konektoru počítače oproti kartě na horní straně desky plošných spojů.

Vysunutí a zasunutí microSD karet lze udělat za provozu bez vypnutí napájení za předpokladu, že není na kartu přistupováno – hrozí rozbití filesystému. Je-li prováděna komunikace s kartou svítí nebo bliká patřičná led CARD0 nebo CARD1. Po připojení karty je potřeba provést studený start esxDosu pomocí RESET+SPACE, aby si esxDOS zdetekoval nově vloženou kartu/y a nahrál systémové soubory.

Pozn.: Ne všechny microSD karty fungují spolehlivě ve dvojici. Vzhledem k velkému množství výrobců a nesnadnému dodržení standardů SD/SDHC se v některých kombinacích nepodaří správně detekovat obě karty, přestože např. každá z použitých karet samostatně funguje.

Spuštění počítače s připojeným divMMC

Teď máme připojené divMMC k počítači, připravenou kartu s esxDOSem a dalšími programy pro Spectrum. Můžeme kartu vložit do horního slotu a počítač zapnout. Měli bychom vidět obrazovkou podobnou této:

Lišit se bude typ disku, název, filesystém, ale i kapacita disku. Důležité je, že se v pořádku načetly systémové soubory. Držením stisknutého mezerníku prodloužíme čas, po který je vidět tato obrazovka. To je užitečné hlavně při hledání případné chyby při zavádění systému.

Stiskem RESET a současným držením klávesy SPACE/BREAK se spustí studený start esxDOSu, při kterém se znovu detekují připojené karty.

Může se občas stát, že se po zapnutí počítače nezobrazí tato obrazovka, ale počítač zůstane zaseknutý. Pak pomůže přidržet klávesu SPACE/BREAK během zapnutí počítače.

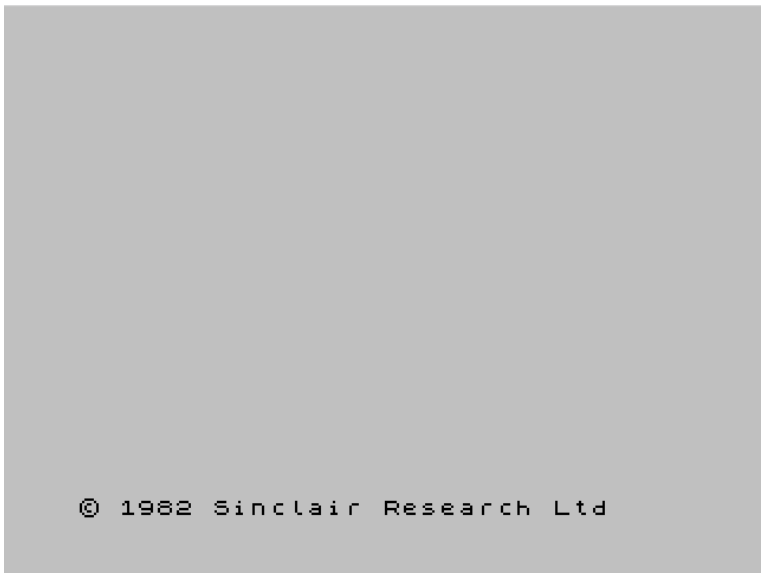
Spuštění v USR0 módu

Pro uživatele Spectra 128 může být matoucí, že se nezobrazí klasické 128 menu. Je to však správně, počítač je spuštěn v USR0 módu a rozšířená paměť i zvuk z AY jsou dostupné.

Počítač je připraven normálně pracovat, reaguje na rozšířené příkazy BASICu a tzv. dot-commands, tedy příkazy začínající tečkou. Např.: .ls .cd .cp .mv a mnoho dalších. Všechny dostupné tečkové příkazy lze vypsat pomocí .ls /bin, kde jsou uložené a esxDOS je tam hledá a spouští.

Detailní popis příkazů esxDOSu a rozšíření BASICovských příkazů je nad rámec tohoto manuálu.

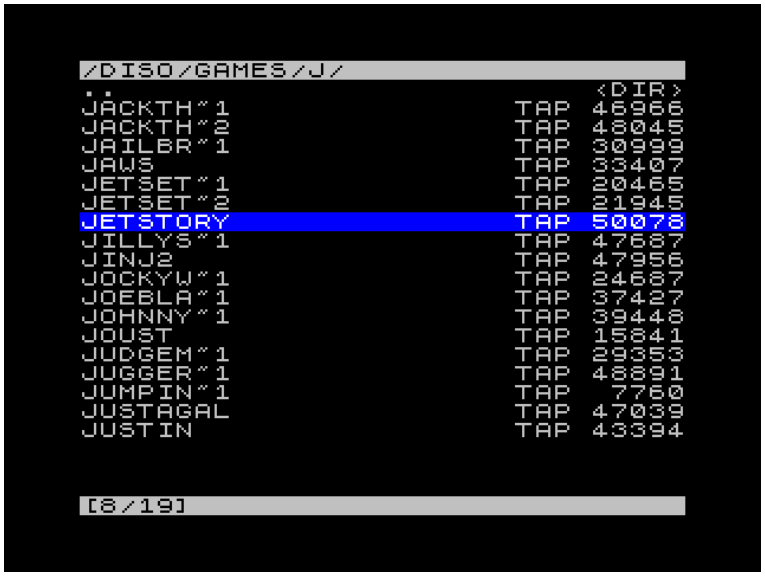
Po chvíli bootovací obrazovka esxDOSu zhasne a objeví se klasické uvítání:



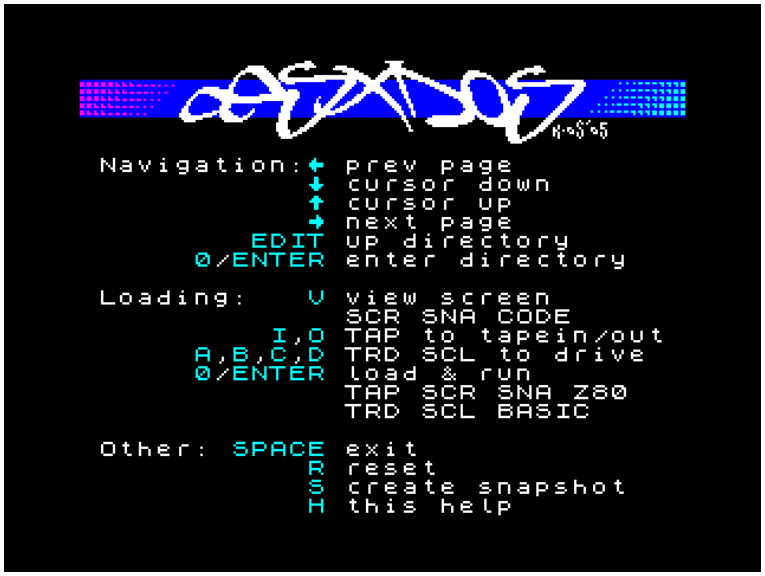
Zobrazit se samozřejmě může i © 1986 Amstrad Plc. nebo © 1992 Didaktik Skalica a podobně podle toho, jaký máte typ počítače a nebo jakou má váš počítač ROM.

NMI Menu

Stiskem tlačítka NMI na divMMC se vyvolá tzv. NMI menu, ve kterém je možné pomocí kurzorových kláves procházet adresářovou strukturu, spouštět programy, prohlížet obrázky v SCR formátu, vytvářet snapshoty apod.



NMI menu má mnoho možností, proto je možné klávesou H vyvolat nápovědu. Zde jsou popsané všechny možnosti tohoto NMI menu.



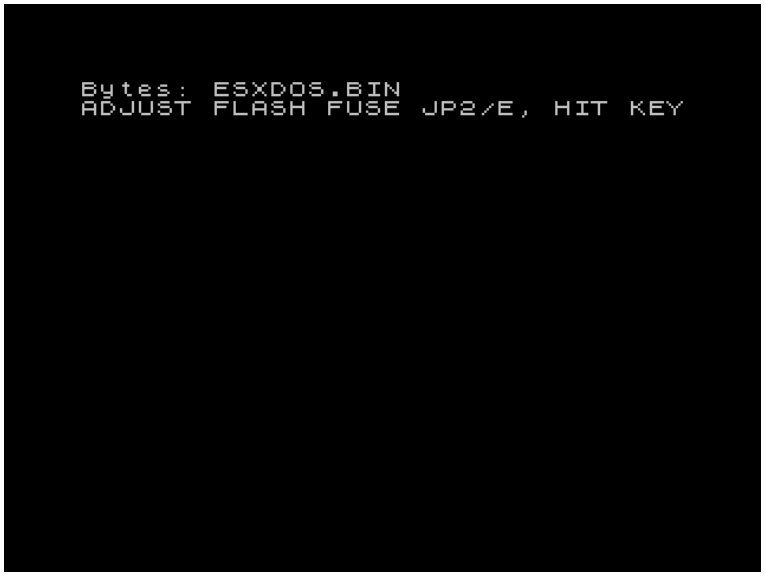
NMI menu existuje již několik typů, výměna spočívá v náhradě souborů NMI.SYS a případných dalších podle dokumentace projektu.

Další možností je použít program .browse, který umožňuje procházení adresářovou strukturou a spouštění programů. Zvládá vypisovat jména souborů v LFN – dlouhé názvy souborů, přestože esxDOS tuto schopnost nemá. Instalace a zprovoznění tohoto programu či alternativního NMI menu je nad rámec tohoto manuálu. Použijte vyhledávače a internetová fóra věnující se esxDOSu.

Aktualizace systému esxDOS

Aktualizace celého esxDOSu spočívá v tom, že je třeba na kartu nahrát nový soubor ESXMMC.TAP, který se spustí na Spectru běžným způsobem. Tento soubor je součástí každého nového vydání esxDOSu. Po nahrání tohoto programu jste vyzváni k odstranění pojistky proti zápisu do EEPROM. Vezměte pinzetu nebo špendlík a vytáhněte červenou propojku EEPROM a stiskněte libovolnou klávesu.

Občas bývá nazýván tento proces jako *flashování* přestože se zapisuje do paměti EEPROM, která funguje na jiném principu než paměti FLASH.



Po stisku klávesy se začne přepisovat EEPROM v divMMC, což je indikováno barevnými pruhy v borderu. Celý proces trvá cca 50 sekund, na konci by se mělo vypsat klasické hlášení: 0 OK 0:1

V této chvíli je nutné vložit zpět červenou propojku EEPROM pro zakázání zápisu do EEPROM.

Počítač vypněte, na kartu nahrajte komplet nové adresáře /SYS, /BIN a případně další podle dokumentace nového esxDOSu. Pak je možné dát kartu zpět do divMMC a počítač pustit. Měl by nabootovat nový esxDOS.

V případě, že selže z nějakého důvodu programování programem ESXMMC.TAP, je možné správný program nahrát do počítače přes kazeťákový vstup. Programem tap2wav si převedete správný ESXMMC.TAP na WAV soubor a ten lze „vypískat“ do Spectra, jako za starých časů. Pak je postup totožný, viz výše.

Vymezení odpovědnosti

Interface divMMC nese značku SinDiKat z důvodu zájmu, podpory a pomoci členů našeho občanského sdružení při vývoji, testovaní a snahy o zvýšení užitkové hodnoty tohoto pozoruhodného rozšíření počítačů ZX Spectrum a kompatibilních.

SinDiKat nevyvíjí žádnou podnikatelskou nebo podpůrnou činnost v souvislosti s komerční stránkou projektu pro koncové uživatele interface. SinDiKat žádným způsobem neprofituje resp. nenese ekonomické ztráty spojené s výrobou a distribucí zařízení, poskytováním záruky, výměny, oprav apod.

Správné používání interface podle tohoto návodu je plně v režii koncového uživatele. SinDiKat nenese odpovědnost za škody způsobené nesprávným zapojením či použitím divMMC nebo počítače, ke kterému je zařízení připojené.

https://sindik.at

Poděkování a zásluhy

Na tomto místě bych rád poděkoval všem, kteří se na vývoji hardwaru i softwaru pro ZX Spectrum podíleli a podílejí. Díky těmto lidem, které není možné vyjmenovat všechny, je v posledních 42 letech ZX Spectrum stále IN.

Zvláštní poděkování bych přesto rád vyjádřil následujícím lidem:

Schéma, krabička, testování, konzultace, ...	z00m – Branislav Bekeš
Korektury a věcné připomínky, úprava krabičky, ...	Ikon – Imrich Konkoľ
Korektura textu manuálu	rombor – Roman Bórik
Originální divMMC	mprato - Mario Prato
esxDOS – ultimátní OS pro spectrum a divMMC	lordcoxis – Miguel Guerreiro
Podpora, rady, NMI.SYS, RTC.SYS, .tar, a mnoho dalších .příkazů	ub880d – Dušky
DivIDE – fenomenální předchůdce divMMC	Zilogator – Pavel Cimbál