

Menu **PMI-80:**

ORG Hlavní

LXI SP, \$23FF

Nabídka DPS PMI

MVI A, \$FF

CALL pmi

PMI-80

PMI PC Loader

úpravy PMI-80, 1

úpravy PMI-80, 2

Sériák k PMI

závady PMI-80

emulátor PMI-80

BT-100 a PMI

Zvuk na PMI

Hry na PMI

OR replica

PMI-85

PMI Z-80

PMI-80r

další PMI

SuperPMI

DPS pro PMI-80

PMI-80 M16

Unideska PMI

vaše PMI

NOP

RETURN

RSS 2.0



Mikropočítač PMI - 80



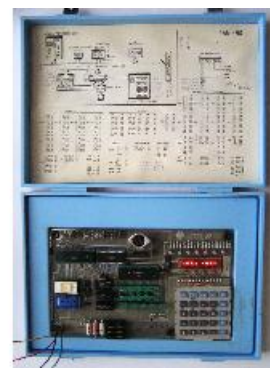
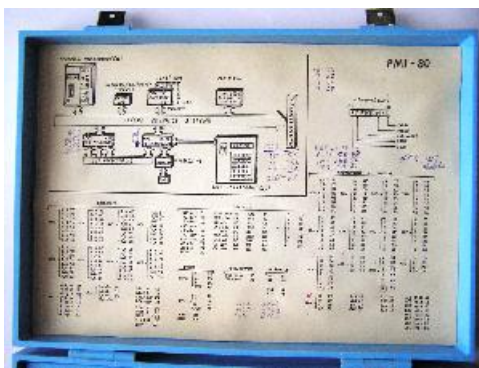
Představovat notoricky známé a kultovní **PMI-80** po téměř 30 letech od jeho uvedení asi nemá moc smyslu. Tak jen ve stručnosti. PMI-80 je klasický školní jednodeskový mikropočítač určený pro výuku mikroprocesorové techniky a programování. Na celkem maličké oboustranné desce plošných spojů o rozměrech **240 x 145 mm** je umístěn kompletní počítač založený na mikroprocesoru **8080A**. Je-li někde 8080A, budou poblíž i podpůrníci **8224** (generátor systémového taktu a RESETu) a **8228** (systémový řadič - dekodér stavového slova a budič datové sběrnice). Procesor pracuje s taktom **1,11 MHz**. Sice je osazen krystal **10 MHz**, ale obvod 8224 vždy dělí vstupní kmitočet devíti, takže $10/9 = 1,111 \text{ MHz}$. Pevnou paměť zastupuje obvod **8608** (PROM programovaná výrobcem) o kapacitě 1KB. Zde je umístěn obslužný **monitor**. Paměť RAM tvoří dva obvody **2114** (á 1024x4 bity, dohromady 1 KB). RAM je k dispozici uživateli pro zápis vlastních programů. Pouze její horní část je vyhrazena pro zápisník monitoru a zásobník procesoru.

Počítač se ovládá pomocí jednoduché **klávesnice** (původem z kalkulačky) s 25 tlačítky. Jako **displej** slouží 9-místný kalkulačkový LED sedmissegmentový zobrazovač se společnou katodou. Klávesnice a displej jsou na sběrnici procesoru připojeny pomocí obvodu **8255** (3 osmibitové paralelní brány). S multiplexem pomáhá dekodér **MH1082** (používal se speciálně v kalkulačkách). Z dalších obvodů je na desce dekodér adres **3205** a pomocná hradla NAND v pouzdře **7400**. K buzení katod displeje jsou použity tranzistory PNP. Dále je osazeno jednoduché rozhraní pro připojení **magnetofonu** jakožto vnější paměti pro ukládání programů. Soudě podle toho, kolik různých úprav tohoto rozhraní vyšlo v amárech, nebylo to původní asi nic moc. Ale kdo by dnes něco nahrával na kazety, že? Magnetofon se připojoval pomocí klasického "pětikolíku" DIN.



www.nostalcomp.cz

Počítač se dodával v malém plastovém **kufříku** (dělalo se více typů a barev) v jehož víku byl zespodu nalepen **seznam instrukcí** procesoru 8080A včetně jejich hexadecimálního kódu. Jak bude uvedeno dále, bylo přesto programování na PMI všechno, jen ne pohodlné.

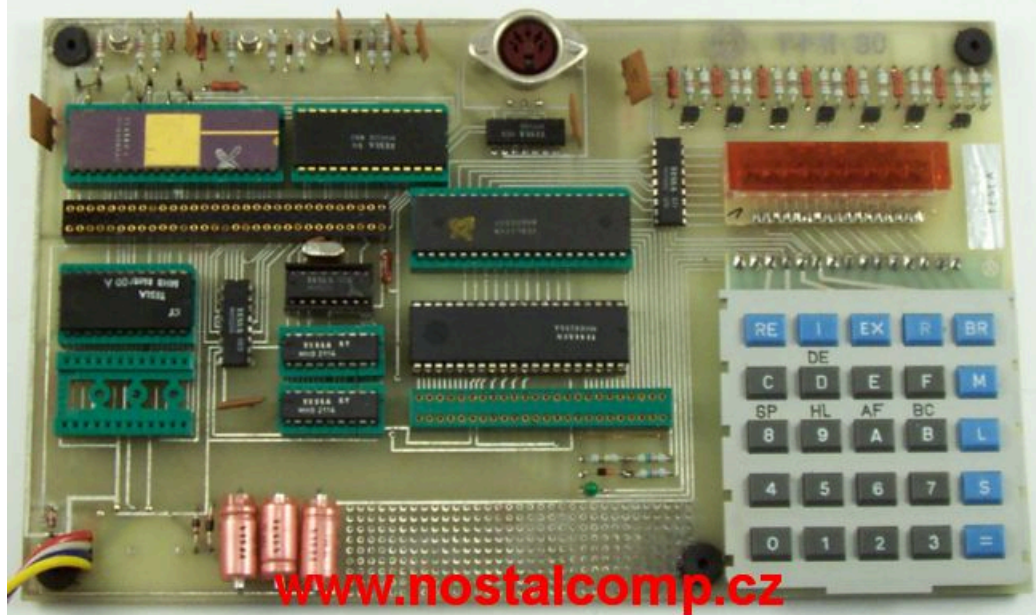


Ke kufříku ještě poznámka: jako ochrana součástek před statickou elektřinou se pod desku počítače vkládá arch **alobalu** (je to často k vidění na fotografiích). Než PMIčko zapnete, nezapomeňte **alobal vytáhnout!**



Vzhledem k použitému procesoru (a také paměti PROM) jsou k napájení PMI-80 nutné tři hladiny napětí: **-5V, +5V a +12V**. To kladlo zvýšené požadavky na **napájecí zdroj**. Příklady napájecích zdrojů vhodných pro PMI-80 jsou uvedeny na stránce [zdroje](#).

Počítač se dodával v několika **úrovních výbavy**. Bylo totiž možné na desku doosadit **přídavnou 1 KB** paměť ROM **8608**, resp. EPROM **8708** a také druhý stykový obvod **8255**, který se využíval v řídicích aplikacích. Deska PMI dále obsahuje malou **univerzální část** pro sestavení dalších drobných doplňků. Složitější doplňky bylo nutné připojovat na konektory **FRB**. Delší FRB konektor (**62 pinů**) obsahuje prakticky celou sběrnici procesoru (data, adresy a řídicí signály) a lze tak počítač téměř neomezeně **rozšiřovat** (za předpokladu odpovídajícího posílení signálů). Kratší FRB konektor (**48 pinů**) obsahuje tři brány přídavného obvodu 8255 a bránu B standardně osazené 8255-ky. Více o rozšíření PMI je na stránce o [úpravách a doplňcích](#). Fotka téměř plně vybaveného PMI-80 je níže. Chybí jen přídavná 1 KB paměť ROM/EPROM, ale patice je již osazena.

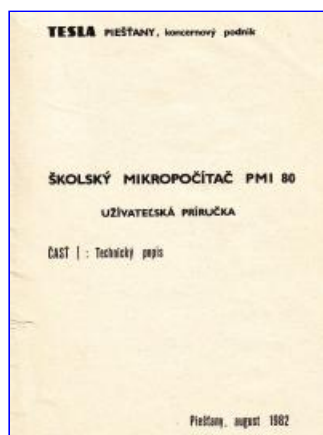


Dále si můžete stáhnout **kompletní dokumentaci** k PMI-80 která vyšla v Amatérském radiu v roce 1984. Dokumentace o doplněna o **výčet chyb**, které v ní jsou. Dále je zde soubor s popisem **doplňků a úprav** PMI-80, které také vyšly v "amárech":

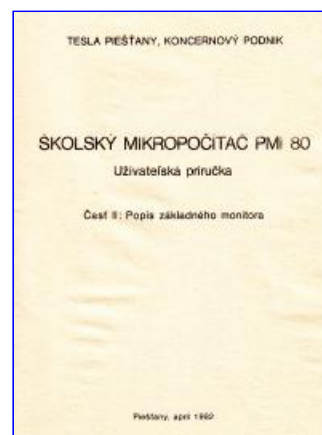


[PMI-80: popis](#) [PMI-80: doplňky](#)

Nově jsou přidány naskenované **originální příručky k PMI-80**. Příručka č.1 - **Technický popis** a příručka č. 2 - **Popis monitoru**. Pouze u příručky č. 1 nejsou naskenované všechny přílohy. Ovšem to není žádná tragédie, protože ty přílohy nejsou nic jiného, než datasheety použitých obvodů a těch je na netu dost. Vyjímkou je **PROM 8608**, která není moc obvyklá, a proto byla naskenována.



[Příručka č. 1](#)



[Příručka č. 2](#)

Pro fajnšmekry následuje opravdová lahůdka. Níže si můžete stáhnout naskenovanou knihu "**Mikropočítač PMI-80: co s ním?**", kterou v roce 1985 vydal Svazarm. Tato kniha nebyla určena na prodej! Je to úplné kompendium informací o PMI. Naleznete zde komentovaný zdroják monitoru, úplný technický popis PMIčka a hlavně spoustu aplikací a programů na blbnutí s PMI-80. Kromě několika obligátních **hračiček** je zde třeba popis připojení **tiskárny Consul** k PMI, využití PMI při **měření** různých veličin a zejména praktický **programátor** paměti **Eprom 8708**! Původní málo kvalitní skeny byly vyretušovány a kniha je nyní převedena do profesionální DTP podoby. Je možné z ní kopírovat text (zdrojáky programů) či v ní text vyhledávat. Prostě paráda! K dispozici je i tzv. vyřazená verze určená k oboustrannému vytištění. Získáte tak brožuru formátu A5, která bude prakticky totožná s originálem!



originální obálka knihy



znovuvytištěná kniha



[PMI-80: co s ním?](#) [PMI-80: co s ním? \(vyřazená verze\)](#)

Samotný **komentovaný výpis** zdrojového textu **monitoru PMI-80** vypreparovaný z knihy (z původních skenů) si můžete stáhnout níže. Je vhodný k vtištění a následnému studiu:-)



[PMI-80: komentovaný zdrojový kód monitoru](#)

Níže pak následuje i **zdrojový výpis** disassemblovaného **monitoru**. Jedná se o disassemblovaný binární soubor **PMI80.ROM**. Disassembling byl proveden programem **DASM 1.30** a ručně "dočištěn" dle informací v dokumentaci. Například tabulky zobrazovaných textů byly vyhledány ručně s pomocí tabulky znaků zobrazovaných PMIčkem. Zdroják obsahuje i možné úpravy pro repliky PMI popisované na těchto stránkách jinde. DASM umožňuje vytvoření souboru **SYM** se symbolickými názvy návěští. I tento soubor je přiložen v ZIPu níže, pokud by to někdo potřeboval ještě doladit.

Monitor PMI-80

Základní obslužný program PMIčka, tzv. **monitor**, je vměstnán do pouhého 1 KB paměti ROM. Kromě základních věcí jako je možnost **vkládat, editovat a spouštět** vlastní programy v paměti RAM a nahrávat tyto programy na/z magnetofonu umí také vkládat do programů tzv. **zarážky (breakpointy)** a prohlížet a editovat **stavy registrů**. Monitor také nabízí uživateli celou řadu **podprogramů**, třeba pro obsluhu displeje a klávesnice, které lze využívat ve vlastních programech. Kromě jednoduchých výpisů na displeji, či testování stisku určitého tlačítka, nabízí monitor i podprogramy pro vstup jedno i dvoubajtového čísla. Všechny funkce, včetně podprogramů, jsou popsány v **dokumentaci**, která je na této stránce ke stažení. Jak je uvedeno výše, je zde ke stažení binární kód monitoru (PMI80.ROM) a jeho disassemblovaný zdrojový výpis.

Soubor **PMI80.ROM** je stažen odněkud z netu, a protože není zas tak dobré všemu, co se na netu objeví, bezhlavě věřit, byl proveden malý pokus (vlastně dva). Utilitou **BIN2HEX** byl binární soubor PMI80.ROM převeden na Intel-HEX file. HEX soubor byl pomocí [PC Loaderu](#) nahrán do přídatné 1 KB paměti RAM PMI-80 a jednoduchým programkem byl **porovnán** obsah původní ROM PMIčka s nahranými daty. Výsledek? **Absolutní shoda**. V tom souboru je opravdu **autentický monitor** mikropočítače PMI-80. Jako třešnička na dortu budiž tvrzení, že PMI80.ROM soubor úspěšně fungoval i po nahrání do **simulátoru EPROM**, který byl připojen namísto paměti v replice [PMI-80r](#).



[PMI-80: zdrojový kód monitoru](#)

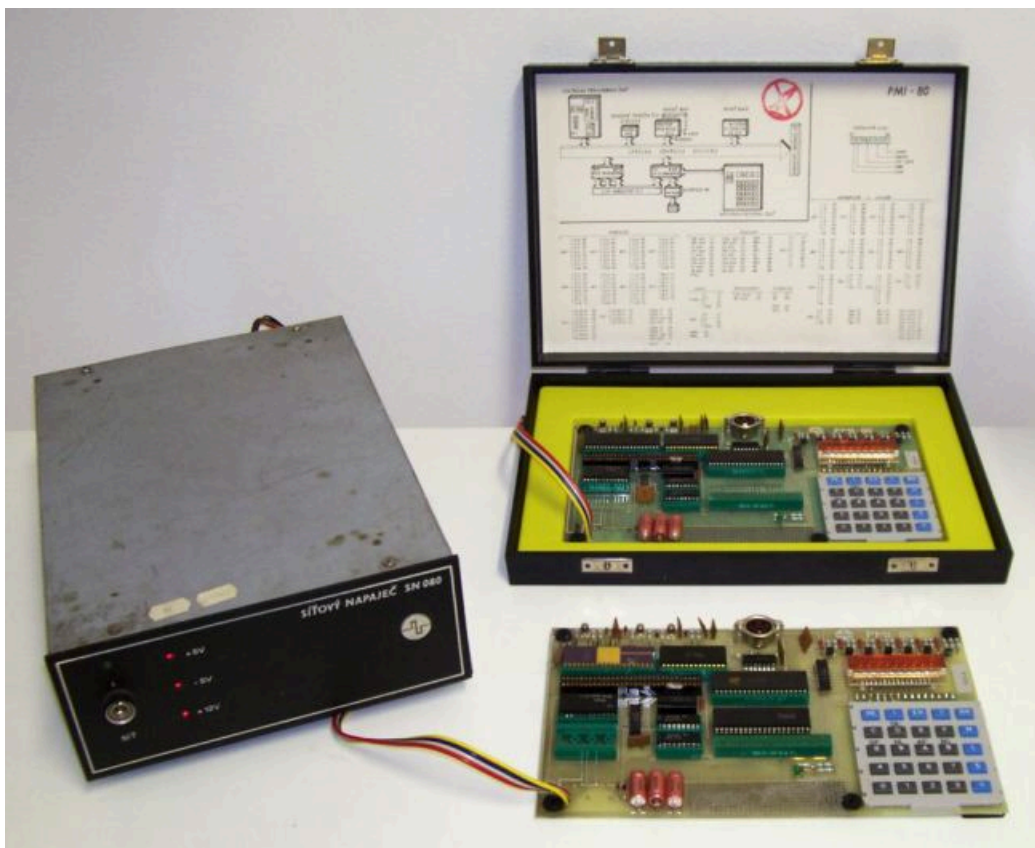


[PMI-80: monitor](#)

Práce s PMI-80

Práce s PMI-80 musela být v době jeho nasazování jako školícího počítače opravdu **peklo**. Nejen, že s originálním PMI se prostě technicky pracovat nedá (viz. [úpravy a doplňky](#)), ale dovedete si představit tvorbu programů? Program musel být nejprve zapsán v assembleru na **papír**. Pak jste si ho museli **ručně** přeložit do strojového kódu, a ručně **nat'ukat** do PMIčka. To by ještě šlo. Jenže málokdy šla program napoprvé a opravy a úpravy byly opravdu chuťovka. Copak, když nějaká instrukce přebývá, tak se místo ní prostě dá **NOP**. Ale co když nějaká instrukce **chybí**? Nejde ji jen tak vsunout. Celou část programu od vkládané instrukce bylo nutné **přepsat** a hlavně bylo nutné **předadresovat** všechny skoky! A všechno ručně jen s poznámkami na papíře, ve kterých se po chvilce "ladění" nikdo **nevyznal**. A když jste měli program hotový, trnuli jste hrůzou, jestli se jej povede uložit na kazetu dřívě, než **přehřáté** obvody PMIčka přestanou fungovat. K tomu pochopitelně přičtete obavy, jestli se právě nahranou kazetu **Emgeton** podaří v budoucnu vůbec přečíst...

Dnes je to naštěstí jiné. Program můžete zapsat a přeložit na PC a díky [PC Loaderu](#) pohodlně nahrát do paměti PMIčka. Opravy a opětovný překlad programů jsou velice snadné. Prostě **pohoda**:-)

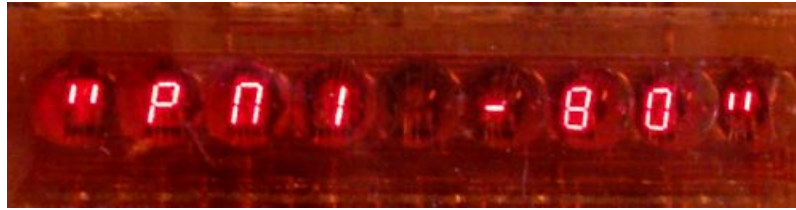


2x PMI-80 a napájecí zdroj SN 80

Zprovoznění starého PMI-80

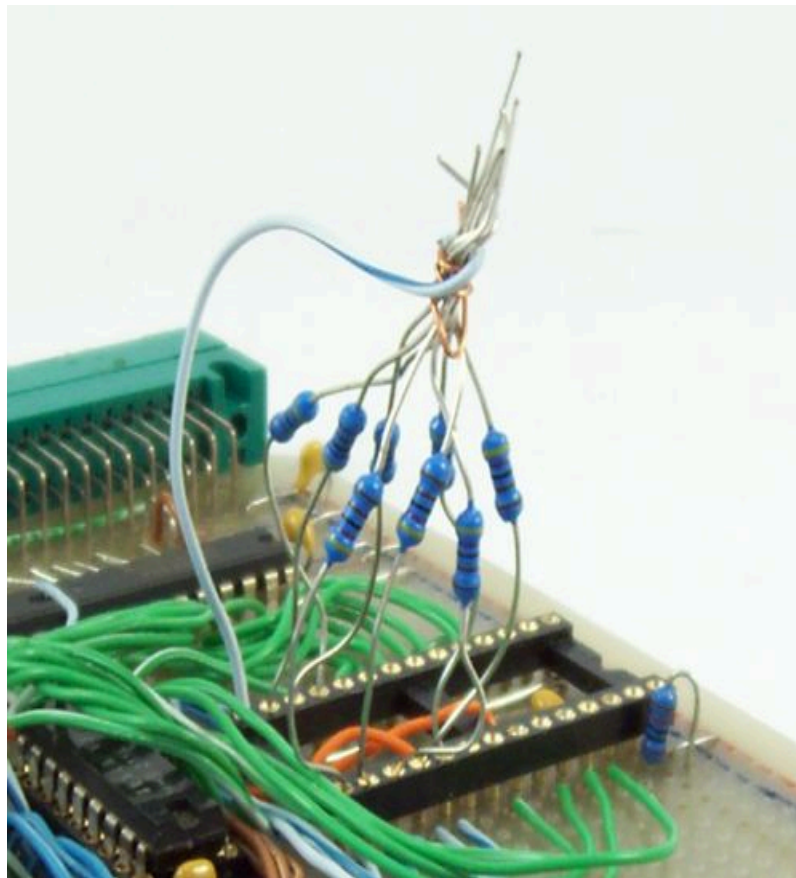
Počítač PMI-80 se začal vyrábět počátkem 80. let minulého století. To je už docela dlouho. Proto není od věci si ujasnit, co je dobré udělat před tím, než staříčky a léta nepoužívaný počítač opět zapnete. V první fázi je nutné plošný spoj **očistit**, nejlépe štetěčkem, nebo **vyfoukat** stlačeným vzduchem. Při čištění štetěčkem pozor na **statickou elektřinu**! Před čištěním je vhodné všechny integrované obvody **vyjmout** z objímek a zapíchat je do kousku **alobalem** potaženého polystyrenu. Pak je dobré plošný spoj pečlivě **prohlédnout**. Klidně i lupou. Jestli se vám někde nebude zdát kvalita letovaného spoje, nebo bude někde ve spoji náznak trhliny, opravte to **mikropáječkou**. Jsou-li obvody vyjmuté, můžete desku připojit na vhodný **napájecí zdroj** a změřit, zdali je napájení všude tam, kde má být (nezapomeňte na napětí -5V a +12V). Před nastrčením integráčů zpět do objímek (při vypnutém napájení!) je vhodné jemně očistit jejich **nožičky** velmi jemným brusným papírem (zrnitost 400 a vyšší), nebo takovou tou brusnou netkanou textilií. Také je

vhodné kleštičkami nepatrně **předechnout** nožičky tak, aby se v patici co nejsilněji opíraly o kontaktní plošky. Po celkové kontrole můžete PMI zapnout a mělo by vás přivítat klasickou hláškou **"PMI-80"**. Pochopitelně PMI provozujte jen na odpovídajícím [napájecím zdroji](#)!



Když se PMI neohlásí ani po stisku tlačítka **RE(set)**, je to **průser**:-) Pak nastupuje hledání závady. V první fázi je nutné zkontrolovat přítomnost a kvalitu všech napájecích **napětí**. Ono by to chtělo preventivně vyměnit **filtrační kondy**, ale z hlediska zachování "historické hodnoty" se do toho málokomu chce. O to lepší musíte mít zdroj (tam kondy klidně vyměňte, nejsou vidět). Dále je vhodné čítačem či osciloskopem zkontrolovat **zdroj hodin** (1,111 MHz na odpovídajících výstupech 8224) a signál **RESET** (na vstupu i výstupu 8224). Také zkontrolujte vstup **INT** a další vstupy, které PMI nepoužívá, ale musejí mít **definovanou hodnotu** (READY, HOLD). Zkontrolujte také **konfigurační propojky**. To jsou ty kolíčky s ovíjenými spoji nad procesorem. Pro samotné PMI by měly být propojené dle schématu v dokumentaci. Orientovat se také můžete podle zde publikovaných fotek.

Činnost procesoru 8080A je možné jednoduše zkontrolovat následujícím postupem: vyjměte z patic **všechny** obvody připojené na **datovou** sběrnici (kromě CPU a řadiče 8228), tedy všechny paměťové obvody a obvody 8255. Signály datové sběrnice **D0-D7** nyní připojte přes odpory cca **47 Ohmů** na GND. Prostě do nějaké volné patice (třeba od paměti ROM) **zapíchejte** do datových pinů jedny konce odporů a druhé konce spojte dohromady a připojte na GND. **Nejhorší** možný způsob, jak to můžete udělat (ovšem zároveň nejjednodušší) a jak to nejspíše stejně uděláte je tento:



test procesoru instrukcí NOP

Tím jste vlastně vytvořili absolutně **nejjednodušší možný program**. Procesoru jste vnuli jednu jedinou instrukci: **NOP** (No Operation). Po zapnutí začne procesor vykonávat program. Na adrese 0000h načte první instrukci - **NOP**. Ta nedělá nic. Jen zvětší obsah **čítače adres** o jedničku. Procesor tedy přejde na adresu 0001h a (překvapivě) načte instrukci NOP. A tak to jde až do adresy FFFFh. Pak dojde k přetečení (vynulování)

čítače adres a vše začíná opět od 0000h. A hádejte, jakou instrukci tam procesor najde:-) Tím jste ze sofistikovaného procesoru vytvořili blboučký **16-bitový čítač**. Že procesor **maká** teď zjistíte tak, že přiložíte hrot logické sondy na signál **A15**. Sonda bude blikat (střídá se log.1 a log.0). Tak ho přiložíte na **A14**. A zase bude blikat, akorát dvakrát rychleji. Zkusíte **A13** a zase bude blikat. A zase dvakrát rychleji než na A14. Blikání byste měli okem rozeznat ještě na **A12**, na nižších adresových signálech už je příliš velký kmitočet a zkontrolovat se dá jen **čítačem či osciloskopem**. Popsaným způsobem můžete pochopitelně zkontrolovat i činnost procesoru při **stavbě repliky**. Jen u procesoru **8085** s multiplexovanou datovou a adresovou sběrnicí použijte odpory cca **4K7**.

Kontrola dalších obvodů je již značně individuální. Někdy vystačíte s logickou sondou (nebo LED, odporem a kousky drátu), jinde je nutné použít nějaký speciální **přípravek** (pro test pamětí) třeba zbastlený na nepájivém poli.

Pokud si myslíte, že má vaše PMIčko **nějakou závadu**, určité se podívejte na stránku o [závadách PMI-80](#). Třeba tam naleznete **řešení** svého aktuálního problému. Pokud se ale budete (úspěšně) potýkat se závadou jinou, [napište](#), ať to můžeme dát na vědomost i ostatním uživatelům! Díky.

PMI-80 forever, aneb jak dnes využít PMI

Většina lidí si asi myslí, že jediné k čemu lze dnes **využít** PMI-80 je trochu si **pohrát**, hexadecimálně **zamachrovat** před mladšími ročníky a šupky hupky zpátky do **vitřiny**. Jenže ono může být PMI docela **užitečné** i po 30 letech. Ptáte se jak?

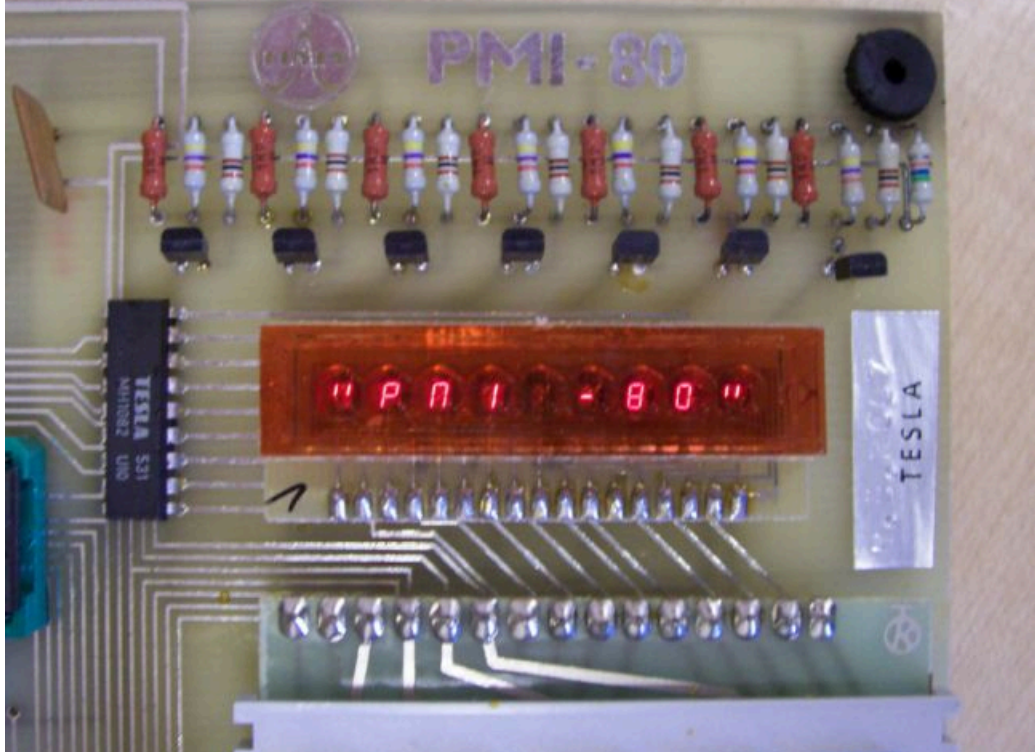
1) PMI-80 mělo původně sloužit k **výuce programování** v assembleru a strojovém kódu a k výuce mikroprocesorové techniky vůbec. Nic nebrání tomu, aby ke stejnému účelu **sloužilo dále**. Ono se toho v principu zas tolik nezměnilo a znalosti základů mohou přimět budoucí programátory k tomu, že nebudou vytvářet takové softwarové **obludy** jaké se rodí v současnosti. Zejména pro zájemce o práci s některými jednočipy může být PMI velmi názornou pomůckou.

2) Na PMI lze pohodlně **odladovat** různé algoritmy, které vyvíjíme třeba pro jednočip. Pochopitelně jsou dokonalejší prostředky, např. JTAG, ale ty nejsou dostupné všude. Díky možnosti vkládat breakpointy a prohlížet obsahy registrů je odladování algoritmů mnohem pohodlnější, než neustále flashovat jednočip a nějaký registr si pouštět ven na dočasné přidané ledky. Na PMI-80 tak byly pohodlně odladěny algoritmy pro [repliku Petra](#), zejména rutiny pro aritmetiku (DIV/MOD, MUL a SUBB) a převody DEC/BIN a naopak. Sice existují softwarové simulátory téměř čehokoliv, ale zase není radno všemu věřit...

3) K PMI lze zkonstruovat různé přípravky a vytvořit tak různá **jednouúčelová zařízení** pro občasné použití. Zářným příkladem jsou **programátory** pamětí a jednočipů. Pokud pravidelně pracujete s nějakým programovatelným obvodem, asi máte příslušný programátor. Jenže občas je potřeba naprogramovat i něco jiného, co váš programátor už neumí. A nebo prostě programujete jen občas a specializovaný programátor se vám nevyplatí. Pak není nic jednoduššího, než si postavit jednoduchý přípravek k PMI.

Všechny výše uvedené nápady pro využití PMI jsou **umocněny** možností pořizovat, překládat a nahrávat přeložené programy do PMI z PC, jak je uvedeno na stránce o [PC Loaderu pro PMI](#). Bez toho by asi nic z toho nemělo smysl a zůstalo by jen u toho pohrání si.

Jestli vás napadne i **další možnost využití**, nebo dokonce své PMI k něčemu užitečnému již používáte, [napište](#).



Výhody PMI-80

Dělá jen to, co do něj naprogramujete. **Nesere se furt na internet.** Nechroute pořád diskem, aniž byste tušili co se děje. Nepadá. Odezva na vaše pokyny je rychlejší než u těch současných softem přecpaných PC krámů. PMI je prostě pohoda:-)

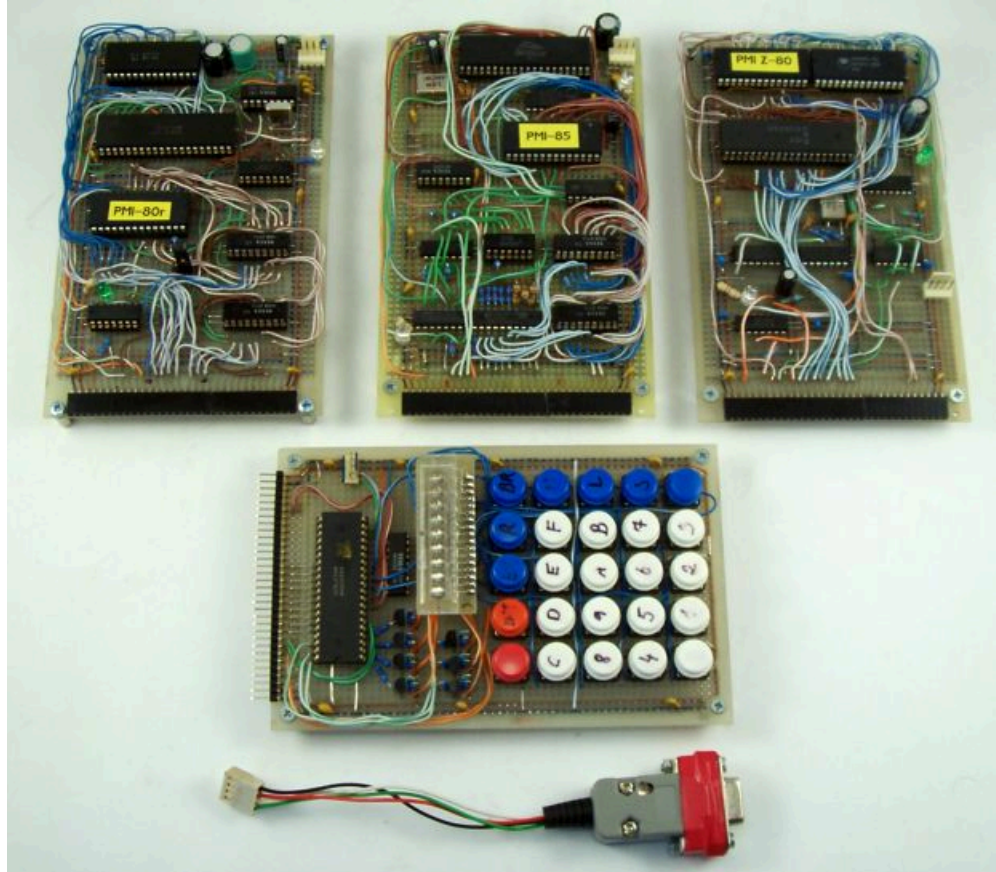
Jak přijít k PMI

Nemáte-li **vlastní PMI-80** a chtěli byste si pohrát, nezužefjte. Občas se nějaký kousek objeví na Aukru, ale **spekulanti** už nevědí, co si za tu destičku říci. A když už se nějaké objeví za přijatelnou cenu, vyrojí se zase "sběratelé", kteří cenu stejně vyšroubují, jen aby se ta destička usadila v jejich vitrýnce. Víím, o čem je řeč. Za ten kousek v kufříku jsem vydal **nemalé peníze**...

Naštěstí je tu i **jiná možnost**, jak k PMI přijít - postavit si **repliku**. Dle dokumentace, která je zde ke stažení to není **žádný problém**. Monitor je také k dispozici a součástky stále sehnatelné. Dokonce se ani nemusíte držet původního procesoru 8080A a můžete použít třeba **8085**, nebo **Z-80**, jak dokládají repliky nazvané **PMI-85** a **PMI Z-80** z těchto stránek. Použití těchto CPU má (mimo jiné) i příjemný následek v podobě jednoduchého napájení **+5V**. Zejména **PMI Z-80** lze doporučit k realizaci, protože vychází obvodově **nejjednodušeji** (přečtete si návrhy na zjednodušení v závěru článku o PMI Z-80) a Z-80 CPU je stále v nabídce mnoha firem prodávajících součástky, ovšem většinou ho najdete pod označením **Z84(C)00**.

Postavte si PMI!

Pokud si chcete pohrát s typickým **školním jednodeskáčem** a zkusit si programovat **hexadeximálně**, je PMI-80 **ideální** protože je dobře **zdokumentované**. Ale pokud PMI-80 nemáte, nebo za něj nechcete platit nesmyslné částky spekulantům, postavte si **repliku**. A právě replika se **Z-80 či U880D** je ideální řešení. Procesor Z-80 je stále snadno dostupný a levný a počítač při vhodném návrhu potřebuje jen minimum dalších obvodů při zachování plné softwarové kompatibility s PMI-80. **Monitor** je také dostupný a jeho úprava pro Z-80 je **triviální** (nebudete-li používat **přerušení**, není žádná úprava nutná). Navíc máte k dispozici celou řadu dalších instrukcí, které CPU 8080 nemá. Prostě: **Postavte si svoje PMI!**



tři různé repliky PMI s procesory 8080A, 8085 a Z-80

Hádanka pro začínající uživatele PMI-80

Jste-li začínajícím uživatelem PMI-80, nemusí vám být hned jasné, jak ho **správně připojit** a spustit. Než uděláte nějakou blbost, zkuste si cvičně promyslet, co je tady špatně:



Bude to takto fungovať?

Někteří uživatelé počítače **PMI-80** si stěžovali a stěžují na **nespolehlivou klávesnici**, respektive **špatné ošetření zákmitů** monitorem PMIčka. Zřejmě záleží kus od kusu a nebo se jednalo o nějakou problematickou sérii klávesnic, protože ani u jednoho ze svých originálních PMI tento problém nemám. Přesto existovalo **řešení** v podobě **upraveného monitoru**. Úpravu provedl neznámý autor a využil k tomu **neobsazenou paměť** na konci originálního monitoru. Upravený monitor se tedy stále vejde do EPROM 1 KB (8708). Došlo ke značnému **prodloužení času skenování** tlačítka a tím k dokonalému **ošetření zákmitů**. Bohužel je ale prodleva už tak dlouhá, že je to až **nepříjemné**. Nicméně, pokud vás klávesnice zlobí a její výměna nepřichází v úvahu, je upravený monitor řešením. **Vše ostatní funguje** jak má a volací adresy podprogramů se nezměnily. Upravený monitor **PMI-80 SLOWKEY** si v podobě binárky můžete stáhnout níže v ZIP archivu. Monitor Slowkey jsem **vyzkoušel** a opravdu vše funguje.

PMI monitor V2

Zcela nečekaně se objevila další varianta monitoru PMI-80 nazvaná jako **V2 (verze 2)**. Monitor objevil Dušan na svém originálním PMI-80. Porovnáním binárek původního monitoru a monitoru V2 zjistíme **rozdíl** jen v pár bajtech v oblasti **ENTRY** - vstupu do monitoru z **breakpointu**. Rozdíl v souborech je vyznačen **červeně** na následujícím obrázku. Na fotografii níže je také zachycena ruská Eprom 2708 s přelpekou označenou jako **PMI-80 V2**, kterou má Dušan ve svém PMI-80 (a vyzkoušel ji úspěšně i v replice **PMI-80 M16**).

Rozdíl je v úvodu procedury **ENTRY**, do které se vstupuje při **breakpointu** a kde se uchovává kompletní stav procesoru (všech registrů) pro následné prohlížení. Původně jsem si myslel, že důvodem upravy je toto:

*Původní verze totiž nejprve zazálohuje všechno možné a až pak uloží stavové slovo s příznaky (**PUSH PSW**). Jenže ještě před touto instrukcí je instrukce **DAD SP**, která může ovlivnit **příznak C**! V původní verzi monitoru se tedy nelze spolehnout na to, že příznak **Carry**, uložený během breakpointu, je opravdu **autentický**! Verze 2 toto řeší tak, že **PSW** je uloženo jako první a pak teprve následuje zazálohování ostatních registrů. **Verzi 2** tedy lze jen a jen doporučit a pokud rádi pracujete s **breakpointy**, je dokonce **nutností**! Pokud ale ne, tak se nemusíte děsit a klidně můžete dál používat **monitor původní**.*

Jenže ono to tak být nemusí! Registrový pár **HL** je totiž před přičtením k **SP** **vynulován**, takže instrukce **DAD SP** ($HL=HL+SP$) by příznak **C** nijak ovlivnit neměla a tedy i původní verze je v **pořádku**. **DAD SP** fakticky slouží jen k **nakopírování SP do HL**. O důvodech úpravy se tedy můžeme jen dohadovat, ale je možné, že neznámý autor si toto neuvědomil a úpravu udělal v dobré víře.

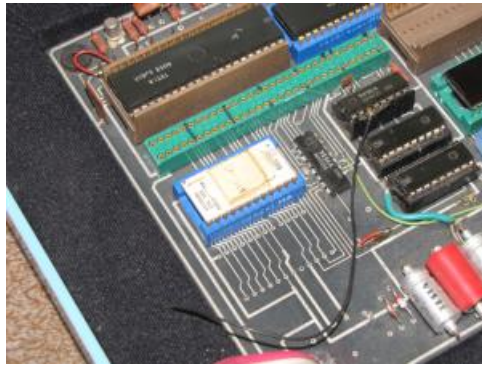
Pro úplnost přikládám disassemblovaný výpis změněné části mezi adresami 000Fh - 0020h. **Originální kód** si můžete prohlédnout například v komentovaném výpise originálního monitoru, který je součástí skvělé knihy **PMI-80: co s ním?**, kterou si můžete **stáhnout** výše na této stránce. Jak je z výpisu vidět, došlo pouze k prohození pořadí instrukcí.

;zmenena cast kodu v monitoru V2 na adresach 000Fh - 0020h:

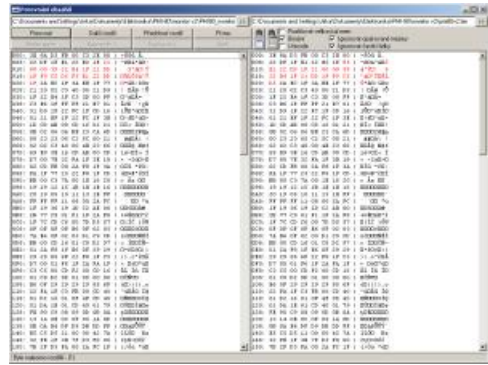
```
PUSH PSW
POP H
SHLD 1FDDh
LXI H, 0000h
DAD SP
SHLD 1FE4h
LXI H, 1FDDh
SPHL
PUSH B
PUSH D
```

K proceduře **ENTRY** ještě malá poznámka: pro její plnohodnotné a korektní využití je nutné do ní vstupovat instrukcí **RST1**. Občas je v programech vidět (a také to občas dělám), že je **ENTRY** voláno skokem **JMP 0008h**. V takovém případě ale není korektně zachován stav **programového čítače PC**. Pokud nás však zajímá jen stav pracovních registrů při ladění nějakého softiku, a pokud se nehodláme vracet do laděného programu, tak to vůbec nevádí.

V ZIP archivu níže jsou všechny **tři dostupné monitory** pro PMI-80 (originál, V2 a SLOWKEY) v podobě binárek určených pro paměť EPROM typu 2708 (8708). Monitor **SLOWKEY** vychází z originální verze. Nic ale nebrání tomu, upravit ho na verzi **SLOWKEY V2**...



monitor PMI-80 V2



orig. monitor (vlevo) a V2 (vpravo)



[PMI-80: monitor, monitor V2 a monitor SLOWKEY](#)

Seriál o procesoru 8080 a jeho podpůrných obvodech

Jelikož jsem dostal mailem pěkně zpracovaný naskenovaný **seriál o klíčových obvodech**, které jsou použity v **PMI-80**, rozhodl jsem se ho zde vystavit. Tímto snad budou informace o PMI opravdu komplexní:-) Jedná se o seriál s popisem procesoru 8080 a jeho podpůrných obvodů. Kromě detailního **popisu činnosti** procesoru **8080**, zde naleznete například **ekvivalentní zapojení** obvodů **8224 a 8228**. Masochisté je tak mohou nahradit několika diskrétními součástkami:-) Pochopitelně nechybí popisy programovatelných obvodů **8255 a 8251** a dále obvodů **8205, 8212, 8214, 8216 a 8226**, které jsou u nás známé spíše pod označením **3xxx (3205, 3212 až 3226)**. Takže příjemné studium:-)



[seriál 8080](#)

[RET](#)

[Dětské montérky - trvanlivé oděvy pro volný čas](#)

Návštěvy	
Celkem	294008
Týden	183
Dnes	3
Online	1

Odladěno na MS IE 8.0 a Firefoxu při rozlišení min. 1024 x 768 pixelů

www.NOSTALCOMP.cz 2010 - 2019